This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06912005 7

53

THE

NEW YORK PUBLIC LIBRARY

PRESENTED BY

Miss Blumberg

27. May 1915

Kosmos.

Entwurf

einer phyſiſchen Weltbeſchreibung

von

Alexander von Humboldt.

Zweiter Band.

NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY

Stuttgart und Tübingen.

J. G. Cotta'ſcher Verlag.

1847.

ПЕРЕУВА
МВПС
ЧЕМ АОВК

Anregungsmittel zum Naturſtudium.

Reflex der Außenwelt auf die Einbildungskraft: Dichteriſche Naturbeſchreibung — Landſchaftmalerei — Cultur exotiſcher Gewächſe, den phyſiognomiſchen Charakter der Pflanzendecke auf der Erdoberfläche bezeichnend.

Wir treten aus dem Kreiſe der Objecte in den Kreis der Empfindungen. Die Hauptreſultate der Beobachtung, wie ſie, von der Phantaſie entblößt, der reinen Objectivität wiſſenſchaftlicher Naturbeſchreibung angehören, ſind, eng an einander gereiht, in dem erſten Bande dieſes Werks, unter der Form eines *Naturgemäldes*, aufgeſtellt worden. Jetzt betrachten wir den Reflex des durch die äußeren Sinne empfangenen Bildes auf das Gefühl und die dichteriſch geſtimmte Einbildungskraft. Es eröffnet ſich uns eine innere Welt. Wir durchforſchen ſie, nicht um in dieſem *Buche von der Natur* zu ergründen, — wie es von der Philoſophie der Kunſt gefordert wird —, was in der Möglichkeit äſthetiſcher Wirkungen dem Weſen der Gemüthskräfte und den mannigfaltigen Richtungen geiſtiger Thätigkeit zukommt; ſondern vielmehr um die Quelle lebendiger Anſchauung, als Mittel zur Erhöhung eines reinen

Naturgefühls, zu ſchildern, um den Urſachen nachzuſpüren, welche, beſonders in der neueren Zeit, durch Belebung der Einbildungskraft ſo mächtig auf die Liebe zum Naturſtudium und auf den Hang zu fernen Reiſen gewirkt haben.

Die Anregungsmittel ſind, wie wir ſchon früher bemerkt haben[1], von dreierlei Art: äſthetiſche Behandlung von Naturſcenen, in belebten Schilderungen der Thier- und Pflanzenwelt, ein ſehr moderner Zweig der Litteratur; Landſchaftmalerei, beſonders in ſo fern ſie angefangen hat die Phyſiognomik der Gewächſe aufzufaſſen; mehr verbreitete Cultur von Tropengewächſen und contraſtirende Zuſammenſtellung exotiſcher Formen. Jedes der hier bezeichneten Anregungsmittel könnte ſchon ſeiner hiſtoriſchen Beziehungen wegen der Gegenſtand vielumfaſſender Erörterung werden; aber nach dem Geiſte und dem Zweck meiner Schrift ſcheint es geeigneter nur wenige leitende Ideen zu entwickeln, daran zu erinnern, wie die Naturwelt in verſchiedenen Zeitepochen und bei verſchiedenen Volksſtämmen ſo ganz anders auf die Gedanken- und Empfindungswelt eingewirkt hat, wie in einem Zuſtande allgemeiner Cultur das ernſte Wiſſen und die zarteren Anregungen der Phantaſie ſich gegenſeitig zu durchdringen ſtreben. Um die Natur in ihrer ganzen erhabenen Größe zu ſchildern, darf man nicht bei den äußeren Erſcheinungen allein verweilen; die Natur muß auch dargeſtellt werden, wie ſie ſich im Inneren des Menſchen abſpiegelt, wie ſie durch dieſen Reflex bald das Nebelland phyſiſcher Mythen mit anmuthigen Geſtalten füllt, bald den edlen Keim darſtellender Kunſtthätigkeit entfaltet.

Indem wir uns hier auf die einfache Betrachtung der

Anregungsmittel zum wiſſenſchaftlichen Naturſtudium beſchränken, erinnern wir zuerſt an die mehrfach ſich wiederholende Erfahrung, daß oft ſinnliche Eindrücke und zufällig ſcheinende Umſtände in jungen Gemüthern die ganze Richtung eines Menſchenlebens beſtimmen. Kindliche Freude an der Form von Ländern und eingeſchloſſenen Meeren[2], wie ſie auf Carten dargeſtellt ſind, der Hang nach dem Anblick der ſüdlichen Sternbilder, deſſen unſer Himmelsgewölbe entbehrt[3], Abbildungen von Palmen und libanotiſchen Cedern in einer Bilderbibel können den früheſten Trieb nach Reiſen in ferne Länder in die Seele pflanzen. Wäre es mir erlaubt eigene Erinnrungen anzurufen, mich ſelbſt zu befragen, was einer unvertilgbaren Sehnſucht nach der Tropengegend den erſten Anſtoß gab, ſo müßte ich nennen: Georg Forſter's Schilderungen der Südſee-Inſeln; Gemälde von Hodges die Ganges-Ufer darſtellend, im Hauſe von Warren Haſtings zu London; einen coloſſalen Drachenbaum in einem alten Thurme des botaniſchen Gartens bei Berlin. Die Gegenſtände, welche wir hier beiſpielsweiſe aufzählen, gehörten den drei Claſſen von Anregungsmitteln an, die wir früher bezeichneten: der Naturbeſchreibung, wie ſie einer begeiſterten Anſchauung des Erdenlebens entquillt, der darſtellenden Kunſt als Landſchaftmalerei, und der unmittelbaren objectiven Betrachtung charakteriſtiſcher Naturformen. Dieſe Anregungsmittel üben aber ihre Macht nur da aus, wo der Zuſtand moderner Cultur und ein eigenthümlicher Gang der Geiſtesentwicklung unter Begünſtigung urſprünglicher Anlagen die Gemüther für Natureindrücke empfänglicher gemacht hat.

I. Naturbeſchreibung. — Naturgefühl nach Verſchiedenheit der Zeiten und der Völkerſtämme.

Es iſt oftmals ausgeſprochen worden, daß die Freude an der Natur, wenn auch dem Alterthume nicht fremd, doch in ihm als Ausdruck des Gefühls ſparſamer und minder lebhaft geweſen ſei denn in der neueren Zeit. „Wenn man ſich", ſagt Schiller[1] in ſeinen Betrachtungen über die naive und ſentimentale Dichtung, „der ſchönen Natur erinnert, welche die alten Griechen umgab; wenn man nachdenkt, wie vertraut dieſes Volk unter ſeinem glücklichen Himmel mit der freien Natur leben konnte, wie ſehr viel näher ſeine Vorſtellungsart, ſeine Empfindungsweiſe, ſeine Sitten der einfältigen Natur lagen und welch ein treuer Abdruck derſelben ſeine Dichterwerke ſind: ſo muß die Bemerkung befremden, daß man ſo wenig Spuren von dem ſentimentaliſchen Intereſſe, mit welchem wir Neueren an Naturſcenen und Naturcharakteren hangen können, bei denſelben antrifft. Der Grieche iſt zwar im höchſten Grade genau, treu, umſtändlich in Beſchreibung derſelben, aber mit nicht mehrerem Herzensantheil als er es in der Beſchreibung eines Gewandes, eines Schildes, einer Rüſtung iſt. Die Natur ſcheint mehr ſeinen Verſtand als ſein moraliſches Gefühl zu intereſſiren; er hängt nicht mit Innigkeit und ſüßer Wehmuth an derſelben, wie die Neueren."

So viel wahres und vortreffliches auch im einzelnen in dieſen Aeußerungen liegt, ſo können ſie doch keineswegs auf das ganze Alterthum ausgedehnt werden. Auch dürfen wir es wohl eine beſchränkte Anſicht nennen, unter dem Alterthum, wenn daſſelbe der neueren Zeit entgegengeſetzt werden ſoll, immer nur ausſchließlich die helleniſche und römiſche Welt zu verſtehen. Tiefes Naturgefühl ſpricht ſich in den älteſten Dichtungen der Hebräer und Inder aus: alſo bei Volksſtämmen ſehr verſchiedener, ſemitiſcher und indogermaniſcher Abkunft.

Wir können auf die Sinnesart der alten Völker nur aus den Aeußerungen der Naturgefühle ſchließen, welche in den Ueberbleibſeln ihrer Litteratur ausgeſprochen ſind; wir müſſen daher dieſen Aeußerungen um ſo ſorgfältiger nachſpüren und ſie um ſo vorſichtiger beurtheilen, als ſie ſich unter den großen Formen der lyriſchen und epiſchen Dichtung nur ſparſam darbieten. In dem helleniſchen Alterthum, in dem Blüthenalter der Menſchheit, finden wir allerdings den zarteſten Ausdruck tiefer Naturempfindung den dichteriſchen Darſtellungen menſchlicher Leidenſchaft, einer der Sagengeſchichte entnommenen Handlung beigemiſcht; aber das eigentlich Naturbeſchreibende zeigt ſich dann nur als ein Beiwerk, weil in der griechiſchen Kunſtbildung ſich alles gleichſam im Kreiſe der Menſchheit bewegt.

Beſchreibung der Natur in ihrer geſtaltenreichen Mannigfaltigkeit, Naturdichtung als ein abgeſonderter Zweig der Litteratur war den Griechen völlig fremd. Auch die Landſchaft erſcheint bei ihnen nur als Hintergrund eines Gemäldes, vor dem menſchliche Geſtalten ſich bewegen. Leidenſchaften in Thaten ausbrechend feſſelten faſt allein den

Sinn. Ein bewegtes öffentliches Volksleben zog ab von der dumpfen schwärmerischen Versenkung in das stille Treiben der Natur; ja den physischen Erscheinungen wurde immer eine Beziehung auf die Menschheit[5] beigelegt, sei es in den Verhältnissen der äußeren Gestaltung oder der inneren anregenden Thatkraft. Fast nur solche Beziehungen machten die Naturbetrachtung würdig unter der sinnigen Form des Gleichnisses, als abgesonderte kleine Gemälde voll objectiver Lebendigkeit in das Gebiet der Dichtung gezogen zu werden.

Zu Delphi wurden Frühlingspäane[6] gesungen, wahrscheinlich bestimmt die Freude des Menschen nach der überstandenen Noth des Winters auszudrücken. Eine naturbeschreibende Darstellung des Winters ist den Werken und Tagen[7] des Hesiodus (vielleicht von der fremden Hand eines späteren ionischen Rhapsoden?) eingewebt. In edler Einfachheit, aber in nüchtern didactischer Form giebt dies Gedicht Anweisungen zum Feldbau, Erwerbs- und Arbeitsregeln, ethische Mahnungen zu tadellosem Wandel. Es erhebt sich ebenfalls zu mehr lyrischem Schwunge nur, wenn der Sänger das Elend des Menschengeschlechts oder die schöne allegorische Mythe des Epimetheus und der Pandora in ein anthropomorphisches Gewand einhüllt. Auch in der Theogonie des Hesiodus, die aus sehr verschiedenen uralten Elementen zusammengesetzt ist, finden sich mehrfach, z. B. bei Aufzählung der Nereiden[8], Naturschilderungen des neptunischen Reichs unter bedeutsamen Namen mythischer Personen versteckt. Die böotische Sängerschule und überhaupt die ganze alte Dichtkunst wenden sich den Erscheinungen der Außenwelt zu, um sie menschenartig zu personificiren.

Iſt, wie ſo eben bemerkt, Naturbeſchreibung, ſei ſie Darſtellung des Reichthums und der Ueppigkeit tropiſcher Vegetation, ſei ſie lebensfriſche Schilderung der Sitten der Thiere, gleichſam nur in der neueſten Zeit ein abgeſonderter Zweig der Litteratur geworden: ſo iſt es nicht als habe da, wo ſo viel Sinnlichkeit athmet, die Empfänglichkeit für das Naturſchöne gemangelt;[9] als müſſe man da, wo die ſchaffende Kraft der Hellenen in der Poeſie und der bildenden Kunſt unnachahmliche Meiſterwerke erzeugte, den lebensfriſchen Ausdruck einer anſchauenden Dichternatur vermiſſen. Was wir, nach dieſer Richtung hin, im Gefühl unſerer modernen Sinnesart, in jenen Regionen der antiken Welt nur zu ſparſam auffinden, bezeugt in ſeiner Negation weniger den Mangel der Empfänglichkeit als den eines regen Bedürfniſſes das Gefühl des Naturſchönen durch Worte zu offenbaren. Minder der unbelebten Erſcheinungswelt als dem handelnden Leben und der inneren, ſpontaneen Anregung der Gefühle zugewandt, waren die früheſten und auch die edelſten Richtungen des dichteriſchen Geiſtes epiſch und lyriſch. In dieſen Kunſtformen aber können Naturſchilderungen ſich nur wie zufällig beigemiſcht finden. Sie erſcheinen nicht als geſonderte Erzeugniſſe der Phantaſie. Je mehr der Einfluß der alten Welt verhallte, je mehr ihre Blüthen dahinwelkten, ergoß ſich die Rhetorik in die beſchreibende wie in die belehrende, didactiſche Poeſie. Dieſe war ernſt, großartig und ſchmucklos in ihrer älteſten philoſophiſchen, halb prieſterlichen Form, als Naturgedicht des Empedocles; ſie verlor allmälig durch die Rhetorik von ihrer Einfachheit und früheren Würde.

Möge es uns erlaubt ſein, um das allgemein Geſagte

zu erläutern, hier bei einzelnen Beiſpielen zu verweilen. Wie der Charakter des Epos es erheiſcht, finden ſich in den Homeriſchen Geſängen immer nur als Beiwerk die anmuthigſten Scenen des Naturlebens. „Der Hirte freut ſich der Windſtille der Nacht, des reinen Aethers und des Sternenglanzes am Himmelsgewölbe; er vernimmt aus der Ferne das Toben des plötzlich angeſchwollenen, Eichenſtämme und trüben Schlamm fortreißenden Waldſtroms.“ [10] Mit der großartigen Schilderung der Waldeinſamkeit des Parnaſſos und ſeiner dunkeln, dickbelaubten Felsthäler contraſtiren die heiter lieblichen Bilder des quellenreichen Pappelhaines in der Phäaken-Inſel Scheria, und vor allem das Land der Cyclopen, „wo ſchwellend von ſaftreichem, wogendem Graſe die Auen den ungepflegten Rebenhügel umgrenzen“. [11] Pindaros beſingt in einem Frühlingsdithyrambus, den er zu Athen hat aufführen laſſen, „die mit neuen Blüthen bedeckte Erde, wenn in der Argeiſchen Nemea der ſich zuerſt entwickelnde Sprößling des Palmbaums dem Seher den anbrechenden, duftenden Frühling verkündigt“; er beſingt den Aetna, „die Säule des Himmels, Nährerinn daurenden Schnees“: aber eilend wendet er ſich ab von der todten Natur und ihren Schauern, um Hieron von Syracus zu feiern und die ſiegreichen Kämpfe der Hellenen gegen das mächtige Volk der Perſer.

Vergeſſen wir nicht, daß die griechiſche Landſchaft den eigenthümlichen Reiz einer innigeren Verſchmelzung des Starren und Flüſſigen, des mit Pflanzen geſchmückten oder maleriſch felſigen, luftgefärbten Ufers und des wellenſchlagenden, lichtwechſelnden, klangvollen Meeres darbietet. Wenn anderen Völkern Meer und Land, das Erd- und Seeleben

wie zwei getrennte Sphären der Natur erſchienen ſind, ſo ward dagegen den Hellenen, und nicht etwa bloß den Inſelbewohnern, ſondern auch den Stämmen des ſüdlichen Feſtlandes, faſt überall gleichzeitig der Anblick deſſen, was im Contact und durch Wechſelwirkung der Elemente dem Naturbilde ſeinen Reichthum und ſeine erhabene Größe verleiht. Wie hätten auch jene ſinnigen, glücklich geſtimmten Völker nicht ſollen angeregt werden von der Geſtalt waldbekränzter Felsrippen an den tiefeingeſchnittenen Ufern des Mittelmeeres, von dem ſtillen nach Jahreszeit und Tagesſtunden wechſelnden Verkehr der Erdfläche mit den unteren Schichten des Luftkreiſes, von der Vertheilung der vegetabiliſchen Geſtalten? Wie ſollte in dem Zeitalter, wo die dichteriſche Stimmung die höchſte war, ſich nicht jegliche Art lebendiger ſinnlicher Regung des Gemüthes in idealiſche Anſchauung auflöſen? Der Grieche dachte ſich die Pflanzenwelt in mehrfacher mythiſcher Beziehung mit den Heroen und Göttern. Dieſe rächten ſtrafend eine Verletzung geheiligter Bäume und Kräuter. Die Einbildungskraft belebte gleichſam die vegetabiliſchen Geſtalten; aber die Formen der Dichtungsarten, auf welche bei der Eigenthümlichkeit griechiſcher Geiſtesentwicklung das Alterthum ſich beſchränkte, geſtatteten dem naturbeſchreibenden Theile nur eine mäßige Entfaltung.

Einzeln bricht indeß ſelbſt bei den Tragikern mitten in dem Gewühl aufgeregter Leidenſchaft und wehmüthiger Gefühle ein tiefer Naturſinn in begeiſterte Schilderungen der Landſchaft aus. Wenn Oedipus ſich dem Haine der Eumeniden naht, ſingt der Chor „den edeln Ruheſitz des glanzvollen Kolonos, wo die melodiſche Nachtigall gern einkehrt und in helltönenden Lauten klagt"; er ſingt „die

grünende Nacht der Epheugebüsche, die von himmlischem Thau getränkten Narcissen, den goldstrahlenden Krokos und den unvertilgbaren, stets selber sich wiedererzeugenden Oelbaum".[12] Indem Sophokles seinen Geburtsort, den Gau von Kolonos, zu verherrlichen strebt, stellt er die hohe Gestalt des schicksalverfolgten, herumirrenden Königs an die schlummerlosen Gewässer des Kephissos, von heiteren Bildern sanft umgeben. Die Ruhe der Natur vermehrt den Eindruck des Schmerzes, welchen die hehre Gestalt des Erblindeten, das Opfer verhängnißvoller Leidenschaft, hervorruft. Auch Euripides[13] gefällt sich in der malerischen Beschreibung von „Messeniens und Lakoniens Triften, die, unter dem ewig milden Himmel, durch tausend Quellenbrunnen genährt, von dem schönen Pamisos durchströmt werden".

Die bukolische Dichtung, in den Gefilden von Sicilien entstanden und zum Dramatischen volksthümlich hingeneigt, führt mit Recht den Namen einer Uebergangsform. Sie schildert im kleinen Hirten-Epos mehr den Naturmenschen als die Landschaft. So erscheint sie in ihrer anmuthigsten Vollendung, in Theokrit. Ein weiches elegisches Element ist übrigens dem Idyll eigen, gleichsam als wäre es „aus der Sehnsucht nach einem verlorenen Ideal" entstanden, als sei immerdar in der Brust des Menschen dem tiefen Naturgefühl eine gewisse Wehmuth beigemischt.

Wie nun mit dem freien Volksleben die Poesie in Hellas erstarb, wurde diese beschreibend, didactisch, eine Trägerinn des Wissens. Sternkunde, Erdbeschreibung, Jagd und Fischfang treten auf in der alexandrinischen Zeit als Gegenstände der Dichtkunst, oft geziert durch eine sehr vorzügliche metrische Technik. Die Gestalten und Sitten der

Thierwelt werden mit Anmuth und oft mit einer Genauigkeit geſchildert, daß die neuere claſſificirende Naturkunde Gattungen und ſelbſt Arten in den Beſchreibungen erkennen kann. Es fehlt aber allen dieſen Dichtungsarten das innere Leben, eine begeiſterte Anſchauung der Natur, das, wodurch die Außenwelt dem angeregten Dichter faſt unbewußt ein Gegenſtand der Phantaſie wird. Das Uebermaaß des beſchreibenden Elements findet ſich in den durch kunſtreichen Versbau ausgezeichneten 48 Geſängen der Dionysiaca des Aegyptiers Nonnus. Der Dichter gefällt ſich in der Darſtellung großer Naturumwälzungen; er läßt durch ein vom Blitz entzündetes Waldufer, im Flußbette des Hydaspes, ſelbſt die Fiſche verbrennen; er lehrt, wie aufſteigende Dämpfe den meteorologiſchen Proceß des Gewitters und eines electriſchen Regens erzeugen. Zur romantiſchen Poeſie hingeneigt, iſt Nonnus von Panopolis wunderſam ungleich, bald begeiſtert und anregend, bald langweilig und wortreich.

Mehr Naturgefühl und Zartheit der Empfindung offenbaren ſich in einzelnen Theilen der griechiſchen Blumenleſe (Anthologie), welche auf ſo verſchiedenen Wegen und aus verſchiedenen Zeiten zu uns gelangt iſt. In der anmuthigen Ueberſetzung von Jacobs iſt alles, was das Thier- und Pflanzenleben betrifft, in eine Abtheilung vereinigt. Es ſind kleine Bilder, meiſt nur Anſpielungen auf individuelle Formen. Die Platane, welche „in ihrem Gezweige die moſtſchwellende Traube ernährt", und aus Kleinaſien über die Inſel des Diomedes erſt unter Dionyſius dem Aelteren bis zu den Ufern des ſiciliſchen Anapus vordrang, wird vielleicht nur zu oft beſungen; doch ſcheint im ganzen der antike Sinn in dieſen Liedern und Epigrammen mehr der Thier- als der

Pflanzenwelt zugewandt. Eine edle und zugleich etwas größere Compoſition iſt das Frühlings-Idyllium des Meleager von Gadara in Cöleſyrien.[14]

Schon des alten Rufes der Gegend wegen muß ich der Schilderung des Waldthales von Tempe erwähnen, welche Aelian[15] wahrſcheinlich nach dem Vorbilde des Dicäarchus entworfen hat. Es iſt das Ausführlichſte, was uns von Naturbeſchreibungen aus den griechiſchen Proſaikern erhalten iſt, topographiſch freilich, aber doch auch maleriſch zugleich; denn das ſchattige Thal wird belebt durch den pythiſchen Aufzug (theoria), „welcher vom heiligen Lorbeer die ſühnenden Zweige bricht". In der ſpäten byzantiniſchen Zeit, ſeit dem Ende des vierten Jahrhunderts, ſehen wir landſchaftliche Schilderungen ſchon häufiger in die Romane der griechiſchen Proſaiker eingewebt. Durch dieſe Schilderungen zeichnet ſich der Schäferroman des Longus[16] aus, in welchem aber doch zarte Lebensbilder den Ausdruck der Naturgefühle weit übertreffen.

Es war nicht der Zweck dieſer Blätter mehr zu liefern, als was durch ſpecielle Erinnerung an einzelne Kunſtformen die allgemeinen Betrachtungen über die dichteriſche Auffaſſung der Außenwelt zu erläutern vermag. Ich würde ſchon den Blüthenkreis des helleniſchen Alterthums verlaſſen, wenn in einem Werke, dem ich gewagt den Namen Kosmos vorzuſetzen, mit Stillſchweigen die Naturſchilderung übergangen werden dürfte, mit der das Pſeudo-Ariſtoteliſche Buch vom Kosmos (oder von der Weltordnung) anhebt. Es zeigt uns dieſelbe „den Erdball mit üppigem Pflanzenwuchſe geſchmückt, reich bewäſſert und (als das Preiswürdigſte) von denkenden Weſen bewohnt".[17] Die rhetoriſche Färbung eines

ſo reichen Naturbildes, der conciſen und rein wiſſenſchaftlichen Darſtellungsweiſe des Stagiriten völlig unähnlich, iſt ſelbſt als eines der vielen Zeichen der Unächtheit jener Schrift über den Kosmos erkannt worden. Mag ſie immerhin dem Appulejus[18] oder dem Chryſippus[19] oder wem ſonſt zugehören! Die naturbeſchreibende Stelle, die wir als ariſtoteliſch entbehren, wird uns gleichſam durch eine andere ächte erſetzt, welche Cicero uns erhalten hat. Aus einem verlorenen Werke des Ariſtoteles führt dieſer in wörtlicher Uebertragung[20] folgendes an: „Wenn es Weſen gäbe, die in den Tiefen der Erde immerfort in Wohnungen lebten, welche mit Statuen und Gemälden und allem dem verziert wären, was die für glücklich Gehaltenen in reicher Fülle beſitzen; wenn dann dieſe Weſen Kunde erhielten von dem Walten und der Macht der Götter, und durch die geöffneten Erdſpalten aus jenen verborgenen Sitzen herausträten an die Orte, die wir bewohnen; wenn ſie urplötzlich Erde und Meer und das Himmelsgewölbe erblickten, den Umfang der Wolken und die Kraft der Winde erkennten, die Sonne bewunderten in ihrer Größe, Schönheit und lichtausſtrömenden Wirkung; wenn ſie endlich, ſobald die einbrechende Nacht die Erde in Finſterniß hüllt, den Sternenhimmel, den lichtwechſelnden Mond, den Auf- und Untergang der Geſtirne und ihren von Ewigkeit her geordneten unveränderlichen Lauf erblickten: ſo würden ſie wahrlich ausſprechen, es gebe Götter und ſo große Dinge ſeien ihr Werk.“ Man hat mit Recht geſagt, daß dieſe Worte allein ſchon hinreichen Cicero's Ausſpruch über „den goldenen Strom der Ariſtoteliſchen Rede“ zu bewähren[21], daß in ihnen etwas von der begeiſternden Kraft des Platoniſchen Genius weht.

Ein ſolcher Beweis für das Daſein himmliſcher Mächte aus der Schönheit und unendlichen Größe der Werke der Schöpfung ſteht in dem Alterthum ſehr vereinzelt da.

Was wir, ich ſage nicht in der Empfänglichkeit des griechiſchen Volkes, ſondern in den Richtungen ſeiner litterariſchen Productivität vermiſſen, iſt noch ſparſamer bei den Römern zu finden. Eine Nation, die nach alter ſiculiſcher Sitte dem Feldbau und dem Landleben vorzugsweiſe zugethan war, hätte zu anderen Hoffnungen berechtigt; aber neben ſo vielen Anlagen zur praktiſchen Thätigkeit war der Volkscharakter der Römer in ſeinem kalten Ernſte, in ſeiner abgemeßnen, nüchternen Verſtändigkeit, ſinnlich weniger erregbar, der alltäglichen Wirklichkeit mehr als einer idealiſirenden dichteriſchen Naturanſchauung hingegeben. Dieſe Unterſchiede des inneren Lebens der Römer und der griechiſchen Stämme ſpiegeln ſich ab in der Litteratur als dem geiſtigen Ausdruck alles Volksſinnes. Zu ihnen geſellt ſich noch, trotz der Verwandtſchaft in der Abſtammung, die anerkannte Verſchiedenheit in dem organiſchen Bau der beiden Sprachen. Der Sprache des alten Latium wird mindere Bildſamkeit, eine beſchränktere Wortfügung, „eine mehr realiſtiſche Tendenz“ als idealiſche Beweglichkeit zugeſchrieben. Dazu konnte im Auguſteiſchen Zeitalter der entfremdende Hang griechiſchen Vorbildern nachzuſtreben den Ergießungen heimiſcher Gemüthlichkeit und eines freien Naturgefühls hinderlich werden; aber, von Vaterlandsliebe getragen, wußten kräftige Geiſter durch ſchöpferiſche Individualität, durch Erhabenheit der Ideen, wie durch zarte Anmuth der Darſtellung jene Hinderniſſe zu überwinden.

Reichlich mit poetiſchem Genius ausgeſtattet iſt das

begeiſterte Naturgedicht des Lucretius. Es umfaßt den ganzen Kosmos; dem Empedocles und Parmenides verwandt, erhöht die archaiſtiſche Diction den Ernſt der Darſtellung. Die Poeſie iſt hier tief mit der Philoſophie verwachſen, ohne deshalb in die „Froſtigkeit" der Compoſition zu verfallen, die, gegen die phantaſiereiche Naturanſicht Plato's abſtechend, ſchon von dem Rhetor Menander in dem über die phyſiſchen Hymnen gefällten Urtheil ſo bitter getadelt wird.[22] Mein Bruder hat mit vielem Scharfſinn die auffallenden Analogien und Verſchiedenheiten entwickelt, welche aus der Verwachſung metaphyſiſcher Abſtractionen mit der Poeſie in den alten griechiſchen Lehrgedichten, in dem des Lucretius und in der Epiſode Bhagavad-Gita, aus dem indiſchen Epos Mahabharata[23], entſtanden ſind. Das große phyſiſche Weltgemälde des römiſchen Dichters contraſtirt in ſeiner erkältenden Atomiſtik und ſeinen oft wilden geognoſtiſchen Träumen mit ſeiner lebensfriſchen Schilderung von dem Uebergange des Menſchengeſchlechts aus dem Dickicht der Wälder zum Feldbau, zur Beherrſchung der Naturkräfte, zur erhöhten Cultur des Geiſtes und alſo auch der Sprache, zur bürgerlichen Geſittung.[24]

Wenn bei einem Staatsmann, in einem bewegten und vielbeſchäftigten Leben, in einem durch politiſche Leidenſchaft aufgeregten Gemüthe lebendiges Naturgefühl und Liebe zu ländlicher Einſamkeit ſich erhalten, ſo liegt die Quelle davon in den Tiefen eines großen und edlen Charakters. Cicero's eigene Schriften bezeugen die Wahrheit dieſer Behauptung. Allerdings iſt, wie allgemein bekannt, in dem Buche von den Geſetzen und in dem vom Redner manches dem Phädrus des Plato[25] nachgebildet; das italiſche Naturbild

hat aber darum nichts von ſeiner Individualität verloren. Plato preiſt in allgemeinen Zügen den „dunkeln Schatten der hochbelaubten Platane, die Kräuterfülle in vollem Dufte der Blüthen, die Lüfte, welche ſüß und ſommerlich in den Chor der Cicaden wehen". In Cicero's kleinem Naturbilde iſt, wie noch neuerlichſt ein ſinniger Forſcher[26] bemerkt hat, alles ſo dargeſtellt, wie man es heute noch in der wirklichen Landſchaft wiederfindet. Den Liris ſehen wir von hohen Pappeln beſchattet; man erkennt, wenn man von dem ſteilen Berge hinter der alten Burg von Arpinum gegen Oſten hinabſteigt, den Eichenhain am Bache Fibrenus, wie die Inſel, jetzt Isola di Carnello genannt, welche durch die Theilung des Flüßchens entſteht und in die Cicero ſich zurückzog, um, wie er ſagt, „ſeinen Meditationen nachzuhangen, zu leſen oder zu ſchreiben". Arpinum am Volsciſchen Gebirge war des großen Staatsmannes Geburtsſitz, und die herrliche Umgebung hat gewiß auf ſeine Stimmung im Knabenalter gewirkt. Dem Menſchen unbewußt, geſellt ſich früh, was die umgebende, mehr oder minder anregende Natur in der Seele abſpiegelt, zu dem, was tief und frei in den urſprünglichen Anlagen, in den inneren geiſtigen Kräften gewurzelt iſt.

Mitten unter den verhängnißvollen Stürmen des Jahres 708 (nach Erbauung der Stadt) fand Cicero Troſt in ſeinen Villen, abwechſelnd in Tusculum, in Arpinum, bei Cumä und Antium. „Nichts iſt erfreulicher", ſchreibt er[27] an Atticus, „als dieſe Einſamkeit, nichts anmuthiger als dieſer Landſitz, als das nahe Ufer und der Blick auf das Meer. — In der Einöde der Inſel Aſtura, an der Mündung des gleichnamigen Fluſſes, am Ufer des tyrrheniſchen

Meeres, ſtört mich kein Menſch; und wenn ich mich früh Morgens in einem dichten und rauhen Wald verborgen halte, verlaſſe ich denſelben vor Abend nicht. Nächſt meinem Atticus iſt mir nichts ſo lieb als die Einſamkeit; in ihr pflege ich meinen Verkehr mit den Wiſſenſchaften, doch wird dieſer oft durch Thränen unterbrochen. Ich kämpfe (als Vater) dagegen an, ſo viel ich es vermag, aber noch bin ich ſolch einem Kampfe nicht gewachſen." Man hat mehrfach bemerkt, daß in dieſen Briefen und in denen des jüngeren Plinius Anklänge moderner Sentimentalität nicht zu verkennen ſeien. Ich finde darin nur Anklänge tiefer Gemüthlichkeit, die in jedem Zeitalter, bei jedem Volksſtamme aus dem ſchmerzlich beklommenen Buſen emporſteigen.

Die Kenntniß der großen Dichterwerke des Virgil, des Horatius und des Tibullus iſt mit der allgemeinen Verbreitung der römiſchen Litteratur ſo innigſt verwebt, daß es überflüſſig wäre hier bei einzelnen Zeugniſſen des zarten und immer regen Naturgefühls, das einige dieſer Werke belebt, zu verweilen. In Virgils National-Epos konnte nach der Natur dieſer Dichtung die Beſchreibung des Landſchaftlichen allerdings nur als Beiwerk erſcheinen und einen ſehr kleinen Raum einnehmen. Individuelle Auffaſſung beſtimmter Localitäten[28] bemerkt man nicht, wohl aber in mildem Farbenton ein inniges Verſtändniß der Natur. Wo iſt das ſanfte Spiel der Meereswogen, wo die Ruhe der Nacht glücklicher beſchrieben? Wie contraſtiren mit dieſen heiteren Bildern die kräftigen Darſtellungen des einbrechenden Ungewitters im erſten Buche vom Landbau, der Meerfahrt und Landung bei den Strophaden, des Felſenſturzes oder des flammenſprühenden Aetna's in der Aeneis![29]

Von Ovidius hätten wir als Frucht ſeines langen Aufenthalts in den Ebenen von Tomi (in Unter-Möſien) eine dichteriſche Naturbeſchreibung der Steppen erwarten können, deren keine aus dem Alterthum auf uns gekommen iſt. Der Verbannte ſah freilich nicht die Art von Steppen, welche im Sommer mit vier bis ſechs Fuß hohen, ſaftreichen Kräutern dicht bedeckt ſind und bei jedem Windeshauch das anmuthige Bild bewegter Blüthenwellen darbieten; der Verbannungsort des Ovidius war ein ödes, ſumpfreiches Steppenland, und der gebrochene Geiſt des unmännlich Klagenden war mit Erinnerungen an die Genüſſe der geſelligen Welt, an die politiſchen Ereigniſſe in Rom, nicht mit der Anſchauung der ihn umgebenden ſcythiſchen Einöde erfüllt. Als Erſatz hat uns der hochbegabte, jeder lebensfriſchen Darſtellung ſo mächtige Dichter neben den, freilich nur zu oft wiederholten, allgemeinen Schilderungen von Höhlen, Quellen und „ſtillen Mondnächten" eine überaus individualiſirte, auch geognoſtiſch wichtige Beſchreibung des vulkaniſchen Ausbruchs bei Methone, zwiſchen Epidaurus und Trözen, gegeben. Es iſt dieſer Beſchreibung ſchon an einem anderen Orte, in dem Naturgemälde[30], gedacht. Ovidius zeigt uns, „wie durch der eingezwängten Dämpfe Kraft der Boden gleich einer luftgefüllten Blaſe, gleich dem Fell des zweigehörnten Bockes anſchwillt und ſich als ein Hügel erhebt".

Am meiſten iſt zu bedauern, daß Tibullus keine große naturbeſchreibende Compoſition von individuellem Charakter hat hinterlaſſen können. Unter den Dichtern des Auguſteiſchen Zeitalters gehört er zu den wenigen, die, der alexandriniſchen Gelehrſamkeit glücklicherweiſe fremd, der

Einſamkeit und dem Landleben ergeben, gefühlvoll und darum einfach, aus eigener Quelle ſchöpften. Elegien[31] müſſen freilich als Sittenbilder betrachtet werden, in welchen die Landſchaft den Hintergrund bildet; aber die Feldweihe und die 6te Elegie des erſten Buches lehren, was von Horazens und Meſſala's Freund wäre zu erwarten geweſen.

Lucanus, der Enkel des Rhetors M. Annäus Seneca, iſt dieſem freilich durch redneriſchen Schmuck der Diction nur zu ſehr verwandt; doch finden wir bei ihm ein vortreffliches und naturwahres Gemälde von der Zerſtörung des Druidenwaldes[32] an dem jetzt baumloſen Geſtade von Marſeille. Die gefällten Eichenſtämme erhalten ſich ſchwebend an einander gelehnt; entblättert laſſen ſie den erſten Lichtſtrahl in das ſchauervolle, heilige Dunkel dringen. Wer lange in den Wäldern der Neuen Welt gelebt, fühlt, wie lebendig mit wenigen Zügen der Dichter die Ueppigkeit eines Baumwuchſes ſchildert, deſſen rieſenmäßige Reſte noch in einigen Torfmooren von Frankreich begraben liegen[33]. In dem didactiſchen Gedichte Aetna des Lucilius Junior, eines Freundes des L. Annäus Seneca, ſind allerdings die Ausbruchserſcheinungen eines Vulkans mit Wahrheit geſchildert; aber die Auffaſſung iſt ohne Individualität, mit viel minderer, als wir ſchon oben[34] an dem Aetna, dialogus, des jungen Bembo gerühmt haben.

Als endlich die Dichtkunſt in ihren großen und edelſten Formen, wie erſchöpft, dahinwelkte, ſeit der zweiten Hälfte des 4ten Jahrhunderts, waren die poetiſchen Beſtrebungen, vom Zauber ſchöpferiſcher Phantaſie entblößt, auf die nüchternen Realitäten des Wiſſens und des Beſchreibens gerichtet. Eine gewiſſe redneriſche Ausbildung

des Styls konnte nicht erſetzen, was an einfachem Naturgefühl und idealiſirender Begeiſterung abging. Als Erzeugniß dieſer unfruchtbaren Zeit, in der das poetiſche Element nur wie ein zufälliger äußerer Schmuck des Gedankens erſcheint, nennen wir das Moſelgedicht des Auſonius. Im aquitaniſchen Gallien geboren, hatte der Dichter dem Feldzuge Valentinians gegen die Alemannen beigewohnt. Die Moſella, in dem alten Trier gedichtet, beſingt in einzelnen Stellen[35] nicht ohne Anmuth die ſchon damals rebenbepflanzten Hügel eines der ſchönſten Ströme unſres vaterländiſchen Bodens; aber die nüchterne Topographie des Landes, die Aufzählung der der Moſel zuſtrömenden Bäche, die Charakteriſtik der Fiſchgattungen in Geſtalt, Farbe und Sitten ſind Hauptgegenſtände dieſer, ganz didactiſchen Compoſition.

In den römiſchen Proſaikern, unter denen wir ſchon oben einige denkwürdige Stellen des Cicero angeführt, ſind Naturbeſchreibungen eben ſo ſelten als in den griechiſchen. Nur die großen Hiſtoriker Julius Cäſar, Livius und Tacitus bieten einzelne Beiſpiele dar, wo ſie veranlaßt ſind Schlachtfelder, Uebergänge von Flüſſen oder unwegſame Bergpäſſe zu beſchreiben, da, wo ſie das Bedürfniß fühlen den Kampf der Menſchen mit Naturhinderniſſen zu ſchildern. In den Annalen des Tacitus entzücken mich die Beſchreibung der unglücklichen Schiffahrt des Germanicus auf der Ems (Amisia) und die großartige geographiſche Schilderung der Bergketten von Syrien und Paläſtina.[36] Curtius[37] hat uns ein ſchönes Naturbild von einer waldigen Wildniß hinterlaſſen, die das macedoniſche Heer weſtlich von Hekatompylos in dem feuchten Mazenderan durch-

ziehen mußte. Ich würde deſſelben hier ausführlicher erwähnen, wenn man mit einiger Sicherheit unterſcheiden könnte, was ein Schriftſteller, deſſen Zeitalter ſo ungewiß iſt, aus ſeiner lebhaften Phantaſie, was er aus hiſtoriſchen Quellen geſchöpft hat.

Des großen encyclopädiſchen Werkes des älteren Plinius, dem an Reichthum des Inhalts kein anderes Werk des Alterthums gleich kommt, wird ſpäterhin, in der Geſchichte der Weltanſchauung, gedacht werden. Es iſt, wie der Neffe (der jüngere Plinius) ſich ſchön ausdrückt, „mannigfach wie die Natur". Ein Erzeugniß des unwiderſtehlichen Hanges zu allumfaſſendem, oft unfleißigem Sammeln, im Style ungleich, bald einfach und aufzählend, bald gedankenreich, lebendig und rhetoriſch geſchmückt, iſt die Naturgeſchichte des älteren Plinius, ſchon ihrer Form wegen, an individuellen Naturſchilderungen arm; aber überall, wo die Anſchauung auf ein großartiges Zuſammenwirken der Kräfte im Weltall, auf den wohlgeordneten Kosmos (Naturae majestas) gerichtet iſt, kann eine wahre, aus dem Innern quellende Begeiſterung nicht verkannt werden. Das Werk hat auf das ganze Mittelalter mächtig nachgewirkt.

Als Beweiſe des Naturgefühls bei den Römern würden wir gern auch die anmuthig gelegenen Villen auf dem Pincius, bei Tusculum und Tibur, am Vorgebirge Miſenum, bei Puteoli und Bajä anführen, wenn ſie nicht, wie die des Scaurus und Mäcenas, des Lucullus und des Hadrian, mit Prachtgebäuden überfüllt geweſen wären. Tempel, Theater und Rennbahnen wechſelten ab mit Vogelhäuſern und Gebäuden der Zucht von Schnecken und Haſelmäuſen beſtimmt. Seinen, allerdings einfacheren Landſitz

zu Liternum hatte der ältere Scipio festungsartig mit Thürmen umgeben. Der Name eines Freundes des Augustus (Matius) ist uns aufbewahrt, weil er, Zwang und Unnatur liebend, zuerst die Sitte des Beschneidens der Bäume aufbrachte, um sie nach architectonischen und plastischen Vorbildern kunstmäßig umzuformen. Die Briefe des jüngeren Plinius liefern uns anmuthige Beschreibungen zweier[38] seiner zahlreichen Villen (Laurentinum und Tuscum). Wenn man auch in beiden der Baulichkeiten, von beschnittenem Burus umgeben, mehr zusammengedrängt findet, als nach unserm Naturgefühl zu wünschen wäre; so beweisen doch diese Schilderungen, wie die Nachahmung des Thals von Tempe in der tiburtinischen Villa des Hadrian, daß, neben der Liebe zur Kunst, neben der ängstlichsten Sorgfalt für Behaglichkeit durch Stellung der Landhäuser nach Verhältniß zur Sonne und zu vorherrschenden Winden, auch Liebe zu freiem Genuß der Natur den römischen Stadtbewohnern nicht fremd war. Mit Freude setzen wir hinzu, daß dieser Genuß auf den Landgütern des Plinius durch den widrigen Anblick des Sklavenelendes minder gestört war. Der reiche Mann war nicht bloß einer der gelehrtesten seiner Zeit, er hatte auch, was im Alterthum wenigstens selten ausgedrückt ist, rein menschliche Gefühle des Mitleids für die unfreien unteren Volksclassen. Auf den Villen des jüngeren Plinius gab es keine Fesseln, der Sklave als Landbauer vererbte frei, was er sich erworben.[39]

Von dem ewigen Schnee der Alpen, wenn sie sich am Abend oder am frühen Morgen röthen, von der Schönheit des blauen Gletschereises, von der großartigen Natur der schweizerischen Landschaft ist keine Schilderung aus dem

Alterthum auf uns gekommen; und doch gingen ununterbrochen Staatsmänner, Heerführer, und in ihrem Gefolge Litteraten durch Helvetien nach Gallien. Alle diese Reisenden wissen nur über die unfahrbaren, scheußlichen Wege zu klagen, das Romantische der Naturscenen beschäftigte sie nie. Es ist sogar bekannt, daß Julius Cäsar, als er zu seinen Legionen nach Gallien zurückkehrte, die Zeit benutzte, um „während des Ueberganges über die Alpen" eine grammatische Schrift de analogia anzufertigen.[40] Silius Italicus (er starb unter Trajan, wo die Schweiz schon sehr angebaut war) beschreibt die Alpengegend als eine schreckenerregende, vegetationslose Einöde[41], während er mit Liebe alle Felsenschluchten Italiens und die buschigen Ufer des Liris (Garigliano) besingt[42]. Auffallend ist dabei, daß der wundersame Anblick gegliederter Basaltsäulen, wie das mittlere Frankreich, die Rheinufer und die Lombardei sie in vielfältigen Gruppen darbieten, die Römer zu keiner Beschreibung, ja nicht einmal zu einer Erwähnung angeregt hat.

Während die Gefühle abstarben, welche das classische Alterthum belebten und den Geist auf Handlung und Aeußerung menschlicher Thatkraft, nicht auf Zustände und Beschauung der Außenwelt leiteten, gewann eine neue Sinnesart Raum. Es verbreitete sich allmälig das Christenthum; und wie dieses, selbst wo es als Staatsreligion auftrat, in der großen Angelegenheit der bürgerlichen Freiheit des Menschengeschlechts für die niederen Volksclassen wohlthätig wirkte, so erweiterte es auch den Blick in die freie Natur. Das Auge haftete nicht mehr an den Gestalten der olympischen Götter; der Schöpfer (so lehren es die Kirchenväter in ihrer kunstgerechten, oft dichterisch

phantaſiereichen Sprache) zeigt ſich groß in der todten Natur wie in der lebendigen, im wilden Kampf der Elemente wie im ſtillen Treiben der organiſchen Entfaltung. Bei der allmäligen Auflöſung der römiſchen Weltherrſchaft verſchwinden freilich nach und nach, in den Schriften jener traurigen Zeit, die ſchöpferiſche Kraft, die Einfachheit und Reinheit der Diction; ſie verſchwinden zuerſt in den lateiniſchen Ländern, ſpäter auch in dem griechiſchen Oſten. Hang zur Einſamkeit, zu trübem Nachdenken, zu innerer Verſenkung des Gemüths wird ſichtbar; ſie wirkt gleichzeitig auf die Sprache und auf die Färbung des Styls.

Wenn ſich auf einmal etwas neues in den Gefühlen der Menſchen zu entwickeln ſcheint, ſo kann faſt immer ein früher, tiefliegender Keim, wie vereinzelt, aufgeſpürt werden. Die Weichheit[43] des Mimnermos hat man oft eine ſentimentale Richtung des Gemüthes genannt. Die alte Welt iſt nicht ſchroff von der neueren geſchieden; aber Veränderungen in den religiöſen Ahndungen der Menſchheit, in den zarteſten ſittlichen Gefühlen, in der ſpeciellen Lebensweiſe derer, welche Einfluß auf den Ideenkreis der Maſſen ausüben, machten plötzlich vorherrſchend, was früher der Aufmerkſamkeit entgehen mußte. Die chriſtliche Richtung des Gemüths war die, aus der Weltordnung und aus der Schönheit der Natur die Größe und die Güte des Schöpfers zu beweiſen. Eine ſolche Richtung, die Verherrlichung der Gottheit aus ihren Werken, veranlaßte den Hang nach Naturbeſchreibungen. Die früheſten und ausführlichſten finden wir bei einem Zeitgenoſſen des Tertullianus und Philoſtratus, bei einem rhetoriſchen Sachwalter zu Rom, Minucius Felix, aus dem Anfang des dritten Jahrhunderts.

Man folgt ihm gern im Dämmerlichte an den Strand bei Oſtia, den er freilich maleriſcher und der Geſundheit zuträglicher ſchildert, als wir ihn jetzt finden. In dem religiöſen Geſpräch Octavius wird der neue Glaube gegen die Einwürfe eines heidniſchen Freundes muthvoll vertheidigt.[44]

Es iſt hier der Ort aus den griechiſchen Kirchenvätern einige Naturſchilderungen fragmentariſch einzuſchalten, da ſie meinen Leſern gewiß weniger bekannt ſind, als was aus der römiſchen Litteratur uns die altitaliſche Liebe zum Landleben überliefert hat. Ich beginne mit einem Briefe Baſilius des Großen, für den ich lange ſchon eine beſondere Vorliebe hege. Aus Cäſarea in Cappadocien gebürtig, hatte Baſilius, nicht viel über dreißig Jahre alt, dem heiteren Leben zu Athen entſagt, auch ſchon die chriſtlichen Einſiedeleien in Cöleſyrien und Oberägypten beſucht, als er ſich nach Art der vorchriſtlichen Eſſener und Therapeuten in eine Wildniß am armeniſchen Fluſſe Iris zurückzog. Dort war ſein zweiter Bruder[45] Naucratius nach fünfjährigem ſtrengen Anachoretenleben beim Fiſchen ertrunken. „Ich glaube endlich", ſchreibt er an Gregorius von Nazianz, „das Ende meiner Wanderungen zu finden. Die Hoffnung mich mit Dir zu vereinigen, ich ſollte ſagen meine ſüßen Träume (denn mit Recht hat man Hoffnungen Träume des wachenden Menſchen genannt), ſind unerfüllt geblieben. Gott hat mich einen Ort finden laſſen, wie er uns beiden oft in der Einbildungskraft vorgeſchwebt. Was dieſe uns in weiter Ferne gezeigt, ſehe ich jetzt vor mir. Ein hoher Berg, mit dichter Waldung bedeckt, iſt gegen Norden von friſchen, immerfließenden Waſſern befeuchtet. Am Fuß des Berges dehnt ſich eine weite Ebene hin,

fruchtbar durch die Dämpfe, die ſie benetzen. Der umgebende Wald, in welchem ſich vielartige Bäume zuſammendrängen, ſchließt mich ab wie in eine feſte Burg. Die Einöde iſt von zwei tiefen Thalſchluchten begrenzt. Auf der einen Seite bildet der Fluß, wo er vom Berge ſchäumend herabſtürzt, ein ſchwer zu überſchreitendes Hinderniß, auf der anderen verſchließt ein breiter Bergrücken den Eingang. Meine Hütte iſt auf dem Gipfel ſo gelegen, daß ich die weite Ebene überſchaue, wie den ganzen Lauf des Iris, welcher ſchöner und waſſerreicher iſt als der Strymon bei Amphipolis. Der Fluß meiner Einöde, reißender als irgend einer, den ich kenne, bricht ſich an der vorſpringenden Felswand und wälzt ſich ſchäumend in den Abgrund: dem Bergwanderer ein anmuthiger, wundervoller Anblick, den Eingeborenen nutzbar zu reichlichem Fiſchfang. Soll ich Dir beſchreiben die befruchtenden Dämpfe, welche aus der (feuchten) Erde, die kühlen Lüfte, welche aus dem (bewegten) Waſſerſpiegel aufſteigen? ſoll ich reden von dem lieblichen Geſang der Vögel und der Fülle blühender Kräuter? Was mich vor allem reizt, iſt die ſtille Ruhe der Gegend. Sie wird bisweilen nur von Jägern beſucht; denn meine Wildniß nährt Hirſche und Heerden wilder Ziegen, nicht eure Bären und eure Wölfe. Wie möchte ich einen anderen Ort mit dieſem vertauſchen! Alkmäon, nachdem er die Echinaden gefunden, wollte nicht weiter umherirren."[46] Es ſprechen ſich in dieſer einfachen Schilderung der Landſchaft und des Waldlebens Gefühle aus, welche ſich mit denen der modernen Zeit inniger verſchmelzen als alles, was uns aus dem griechiſchen und römiſchen Alterthume überkommen iſt. Von der einſamen Berghütte, in die Baſilius ſich zurück-

gezogen, ſenkt ſich der Blick auf das feuchte Laubdach des tief liegenden Waldes. Der Ruheſitz, nach welchem er und ſein Freund Gregorius von Nazianz[47] ſo lange ſich geſehnt, iſt endlich gefunden. Die dichteriſch mythiſche Anſpielung am Ende des Briefes erklingt wie eine Stimme, die aus einer anderen, früheren Welt in die chriſtliche herüberſchallt.

Auch des Baſilius Homilien über das Hexaëmeron zeugen von ſeinem Naturgefühl. Er beſchreibt die Milde der ewig heiteren Nächte in Kleinaſien, wo, wie er ſich ausdrückt, die Sterne, „die ewigen Blüthen des Himmels", den Geiſt des Menſchen vom Sichtbaren zum Unſichtbaren erheben.[48] Wenn er in der Sage von der Weltſchöpfung die „Schönheit des Meeres" preiſen will, ſo beſchreibt er den Anblick der grenzenloſen Fläche in ihren verſchiedenen, wechſelnden Zuſtänden: „wie ſie, vom Hauch der Lüfte ſanft bewegt, vielfarbig, bald weißes, bald blaues, bald röthliches Licht zurückwirft, wie ſie die Küſte liebkoſt in ihren friedlichen Spielen." Dieſelbe ſentimental-ſchwermüthige, der Natur zugewandte Stimmung finden wir bei Gregorius von Nyſſa, dem Bruder des Großen Baſilius. „Wenn ich", ruft er aus, „jeden Felſenrücken, jeden Thalgrund, jede Ebene mit neuentſproſſenem Graſe bedeckt ſehe, dann den mannigfaltigen Schmuck der Bäume, und zu meinen Füßen die Lilien, doppelt von der Natur ausgeſtattet mit Wohlgeruch und mit Farbenreiz; wenn ich in der Ferne ſehe das Meer, zu dem hin die wandelnde Wolke führt: ſo wird mein Gemüth von Schwermuth ergriffen, die nicht ohne Wonne iſt. Verſchwinden dann im Herbſte die Früchte, fallen die Blätter, ſtarren die Aeſte des Baumes ihres Schmuckes beraubt; ſo verſenken wir

uns (bei dem ewig und regelmäßig wiederkehrenden Wechſel) in den Einklang der Wunderkräfte der Natur. Wer dieſe mit dem ſinnigen Auge der Seele durchſchaut, fühlt des Menſchen Kleinheit bei der Größe des Weltalls.“ [49]

Leitete eine ſolche Verherrlichung Gottes in liebevoller Anſchauung der Natur die chriſtlichen Griechen zu dichteriſchen Naturſchilderungen, ſo waren ſie dabei auch immer, in den früheren Zeiten des neuen Glaubens, nach der Eigenthümlichkeit ihrer Sinnesart, voll Verachtung aller Werke der menſchlichen Kunſt. Chryſoſtomus ſagt in unzähligen Stellen: „Siehſt du ſchimmernde Gebäude, will dich der Anblick der Säulengänge verführen, ſo betrachte ſchnell das Himmelsgewölbe und die freien Felder, in welchen die Heerden am Ufer der Seen weiden. Wer verachtet nicht alle Schöpfungen der Kunſt, wenn er in der Stille des Herzens früh die aufgehende Sonne bewundert, indem ſie ihr goldenes (krokosgelbes) Licht über den Erdkreis gießt; wenn er, an einer Quelle im tiefen Graſe oder unter dem dunkeln Schatten dichtbelaubter Bäume ruhend, ſein Auge weidet an der weiten dämmernd hinſchwindenden Ferne?“ [50] Antiochien war damals von Einſiedeleien umgeben, und in einer derſelben lebte Chryſoſtomus. Es war als hätte die Beredſamkeit am Quell der Natur, in den damals waldigen Berggegenden von Syrien und Kleinaſien ihr Element, die Freiheit, wiedergefunden.

Als aber in den ſpäteren, aller Geiſtescultur feindlichen Zeiten das Chriſtenthum ſich unter germaniſche und celtiſche Volksſtämme verbreitete, die vormals, dem Naturdienſt ergeben, in rohen Symbolen die erhaltenden und zerſtörenden Mächte verehrten, wurden allmälig der nahe Umgang mit der Natur und das Aufſpüren ihrer Kräfte, als zur Zau-

berei anregend, verdächtigt. Dieſer Umgang ſchien eben ſo gefahrbringend wie dem Tertullian, dem Clemens von Alexandrien und faſt allen älteren Kirchenvätern die Pflege der plaſtiſchen Künſte. In dem zwölften und dreizehnten Jahrhunderte unterſagten Kirchenverſammlungen zu Tours (1163) und zu Paris (1209) den Mönchen das ſündhafte Leſen phyſikaliſcher Schriften.[51] Erſt durch Albert den Großen und Roger Bacon wurden die Geiſtesfeſſeln muthvoll gebrochen, die „Natur entſündigt" und in ihre alten Rechte eingeſetzt.

Wir haben bisher die Contraſte geſchildert, die bei Griechen und Römern, in zwei ſo nahe mit einander verwandten Litteraturen, ſich nach Verſchiedenheit der Zeitepochen offenbarten. Aber nicht die Zeit allein, d. h. die Weltbegebenheiten, welche Regierungsform, Sitten und religiöſe Anſchauungen unaufhaltſam umwandeln, bringen dieſe Contraſte in der Gefühlsweiſe hervor; noch auffallender ſind die, welche die Stammverſchiedenheit der Menſchen und ihre geiſtigen Anlagen erzeugen. Wie ganz anders zeigen ſich uns Lebendigkeit des Naturgefühls und dichteriſche Färbung der Naturſchilderungen bei den Hellenen, den Germanen des Nordens, den ſemitiſchen Stämmen, den Perſern und Indern! Es iſt eine vielfach geäußerte Meinung, daß bei den nordiſchen Völkern die Freude an der Natur, eine alte Sehnſucht nach den anmuthigen Gefilden von Italien und Griechenland, nach der wundervollen Ueppigkeit der Tropen-Vegetation hauptſächlich einer langen winterlichen Entbehrung alles Naturgenuſſes zuzuſchreiben ſei. Wir läugnen nicht, daß die Sehnſucht nach dem Palmenklima abnimmt, je nachdem man ſich dem mittäglichen Frankreich

oder der iberiſchen Halbinſel nähert; aber der jetzt ſo allgemein gebrauchte, auch ethnologiſch richtige Name indogermaniſcher Stämme ſollte allein ſchon daran erinnern, daß man jenen Einflüſſen des nordiſchen Winters nicht eine zu allgemeine Wirkſamkeit zuſchreiben müſſe. Die überreiche dichteriſche Litteratur der Inder lehrt, daß zwiſchen den Wendekreiſen und denſelben nahe, ſüdlich von der Himalaya-Kette, immer grüne und immer blüthenreiche Wälder die Einbildungskraft der oſt-ariſchen Völker von je her lebhaft anregten, daß dieſe Völker ſich zur naturbeſchreibenden Poeſie mehr noch hingeneigt fühlten als die im unwirthbaren Norden bis Island verbreiteten ächt germaniſchen Stämme. Eine Entbehrung oder wenigſtens eine gewiſſe Unterbrechung des Naturgenuſſes iſt aber auch den beglückteren Klimaten des ſüdlichen Aſiens eigen. Die Jahreszeiten ſind ſchroff von einander geſchieden, durch Wechſel von allbefruchtendem Regen und ſtaubig verödender Dürre. In Perſien (der weſt-ariſchen Hochebene) dringt die pflanzenleere Wüſte mannigfach buſenförmig in die geſegnetſten Fruchtländer ein. Waldung bildet oft in Mittel- und Vorderaſien das Ufer der weitgedehnten inneren Steppenmeere. So gewähren dem Bewohner jener heißen Klimate die räumlichen Verhältniſſe des Bodens in horizontaler Richtung denſelben Contraſt der Oede und des Pflanzenreichthums als in ſenkrechter Richtung die ſchneebedeckten Bergketten von Indien und Afghaniſtan. Großartige Contraſte der Jahreszeiten, der Vegetation und der Höhe ſind aber überall, wo eine lebendige Naturanſchauung mit der ganzen Cultur und den religiöſen Ahndungen eines Volksſtammes verwebt iſt, die anregenden Elemente dichteriſcher Phantaſie.

Freude an der Natur, dem beſchaulichen Hang der germaniſchen Nationen eigenthümlich, ſpricht ſich in einem hohen Grade in den früheſten Gedichten des Mittelalters aus. Die ritterliche Poeſie der Minneſänger in der hohenſtaufiſchen Zeit giebt zahlreiche Beweiſe dafür. So mannigfaltige hiſtoriſche Berührungspunkte auch dieſe Poeſie mit der romaniſchen der Provenzalen hat, ſo iſt doch das ächt germaniſche Princip nie daran verkannt worden. Ein inniges, alles durchdringendes Naturgefühl leuchtet aus den germaniſchen Sitten und allen Einrichtungen des Lebens, ja aus dem Hange zur Freiheit hervor.[52] Viel in höfiſchen Kreiſen lebend, ja oft aus ihnen entſproſſen, blieben die wandernden Minneſänger mit der Natur in beſtändigem Verkehr. Es erhielt ſich friſch in ihnen eine idylliſche, oft elegiſche Gemüthsſtimmung. Um das zu würdigen, was eine ſolche Stimmung hervorgebracht, wende ich mich zu den Forſchungen der tiefſten Kenner unſeres deutſchen Mittelalters, zu meinen edeln Freunden Jacob und Wilhelm Grimm. „Die vaterländiſchen Dichter jener Epoche", ſagt der Letztere, „haben ſich nirgends einer abgeſonderten Naturſchilderung hingegeben, einer ſolchen, die kein anderes Ziel hat, als den Eindruck der Landſchaft auf das Gemüth mit glänzenden Farben darzuſtellen. Der Sinn für die Natur fehlte den altdeutſchen Meiſtern gewiß nicht; aber ſie hinterließen uns keine andre Aeußerung dieſes Sinnes als die, welche der Zuſammenhang mit geſchichtlichen Vorfällen oder mit den Empfindungen erlaubte, die in lyriſche Gedichte ausſtrömten. Um mit dem Volksepos, den älteſten und werthvollſten Denkmälern, zu beginnen, ſo findet ſich weder in den Nibelungen noch in der Gudrun[53] die

Schilderung einer Naturſcene, ſelbſt da, wo dazu Veranlaſſung war. Bei der ſonſt umſtändlichen Beſchreibung der Jagd, auf welcher Siegfried ermordet wird, geſchieht nur Erwähnung der blumenreichen Heide und des kühlen Brunnens unter der Linde. In der Gudrun, die eine gewiſſe feinere Ausbildung zeigt, bricht der Sinn für die Natur etwas mehr durch. Als die Königstochter mit ihren Gefährten, zu niedrigem Sklavendienſt gezwungen, die Gewänder ihrer grauſamen Gebieter an das Ufer des Meeres trägt, wird die Zeit bezeichnet, wo der Winter ſich eben gelöſt und der Wettgeſang der Vögel beginnt. Noch fallen Schnee und Regen herab, und das Haar der Jungfrauen wird vom rauhen Märzwinde gepeitſcht. Als Gudrun, ihre Befreier erwartend, das Lager verläßt und nun das Meer beim Aufgang des Morgenſterns zu ſchimmern beginnt, unterſcheidet ſie die dunkeln Helme und die Schilde der Freunde. Es ſind wenige Worte, welche dies andeuten, aber ſie geben ein anſchauliches Bild, beſtimmt die Spannung vor einem wichtigen geſchichtlichen Ereigniß zu vermehren. Nicht anders macht es Homer, wenn er die Cyclopen-Inſel ſchildert und die geordneten Gärten des Alcinous: er will anſchaulich machen die üppige Fülle der Wildniß, in der die rieſigen Ungeheuer leben, und den prächtigen Wohnſitz eines mächtigen Königs. Beide Dichter gehen nicht darauf aus eine für ſich beſtehende Naturſchilderung zu entwerfen."

„Dem ſchlichten Volksepos ſtehen die inhaltreichen Erzählungen der ritterlichen Dichter des dreizehnten Jahrhunderts entgegen, die eine bewußte Kunſt übten und unter welchen ſich Hartmann von Aue, Wolfram von Eſchen-

bach und Gottfried von Strasburg[51] im Beginn des Jahrhunderts so sehr hervorheben, daß man sie die großen und classischen nennen kann. Aus ihren umfangreichen Werken würde man Beweise genug von tiefem Gefühl für die Natur, wie es zumal in Gleichnissen ausbricht, sammeln können; aber der Gedanke an unabhängige Naturschilderungen war auch ihnen fremd. Sie hemmten nicht den Fortschritt der Handlung, um bei der Betrachtung des ruhigen Lebens der Natur stille zu stehn. Wie verschieden davon sind die neueren dichterischen Compositionen! Bernardin de St. Pierre braucht die Ereignisse nur als Rahmen für sein Gemälde. Die lyrischen Dichter des dreizehnten Jahrhunderts, zumal wenn sie die Minne besingen (was sie nicht immer thun), reden oft genug von dem milden Mai, dem Gesang der Nachtigall, dem Thau, welcher an den Blüthen der Heide glänzt: aber immer nur in Beziehung der Gefühle, die sich darin abspiegeln sollen. Um traurende Stimmungen zu bezeichnen, wird der falben Blätter, der verstummenden Vögel, der in Schnee vergrabenen Saaten gedacht. Dieselben Gedanken, freilich schön und sehr verschiedenartig ausgedrückt, kehren unablässig wieder. Der seelenvolle Walther von der Vogelweide und der tiefsinnige Wolfram von Eschenbach, von dem wir leider nur wenige lyrische Gesänge besitzen, sind hier als glänzende Beispiele aufzuführen."

„Die Frage, ob der Contact mit dem südlichen Italien oder durch die Kreuzzüge mit Kleinasien, Syrien und Palästina die deutsche Dichtkunst nicht mit neuen Naturbildern bereichert habe, kann im allgemeinen nur verneint werden. Man bemerkt nicht, daß die Bekanntschaft mit dem Orient

dem Minnegeſang eine andere Richtung gegeben habe. Die Kreuzfahrer kamen wenig in nahe Verbindung mit den Sarazenen; ja ſie lebten ſelbſt mit anderen Völkern, die für dieſelbe Sache kämpften, in großer Spannung. Einer der älteſten lyriſchen Dichter war Friedrich von Hauſen. Er kam in dem Heere Barbaroſſa's um. Seine Lieder enthalten vielfache Beziehungen auf die Kreuzfahrt, aber ſie drücken nur religiöſe Anſichten aus oder den Schmerz ſich von der Geliebten getrennt zu ſehen. Von dem Lande fand er, und alle die an den Kreuzzügen Theil nahmen, wie Reinmar der Alte, Rubin, Neidhart und Ulrich von Lichtenſtein, nicht Veranlaſſung etwas zu ſagen. Reinmar kam als Pilgrim nach Syrien, wie es ſcheint, im Gefolge Herzogs Leopold VI von Oeſtreich. Er klagt, daß die Gedanken an die Heimath ihn nicht loslaſſen, und ihn von Gott abziehen. Die Dattelpalme wird hier einige Male genannt, wo der Palmenzweige gedacht iſt, welche fromme Pilger auf der Schulter tragen ſollen. Ich erinnere mich auch nicht, daß die herrliche Natur Italiens die Phantaſie der Minneſänger angeregt habe, welche die Alpen überſtiegen. Walther von der Vogelweide, der weit umhergezogen, hatte nur den Po geſehn; aber Freidank[55] war in Rom. Er bemerkt bloß, daß in den Palläſten derer, welche ſonſt dort herrſchten, Gras wachſe."

Das deutſche Thierepos, welches nicht mit der Thierfabel des Orients verwechſelt werden darf, iſt aus einem Zuſammenleben mit der Thierwelt entſtanden, ohne die Abſicht zu haben dieſe darzuſtellen. Das Thierepos, welches Jacob Grimm in der Einleitung zu ſeiner Ausgabe des Reinhart Fuchs ſo meiſterhaft behandelt, bezeugt eine innige

Freude an der Natur. Die nicht an den Boden gefesselten, mit Stimme begabten, leidenschaftlich aufgeregten Thiere contrastiren mit dem Stillleben der schweigsamen Pflanzen. Sie sind ein immerdar thätiges die Landschaft belebendes Princip. „Die alte Poesie betrachtet das Naturleben gern mit menschlichem Auge, sie leiht den Thieren und bisweilen selbst den Pflanzen Sinn und Empfindungen des Menschen, indem sie phantasiereich und kindlich alles Wahrgenommene in Gestalt und Trieben zu deuten weiß. Kräuter und Blumen sind von Göttern und Helden gepflückt und gebraucht worden, sie führen dann nach ihnen den Namen. Man fühlt, daß wie ein alter Waldgeruch uns aus dem deutschen Thiergedicht anwehe.“ [56]

An die Denkmäler germanischer Naturdichtung hätte man vormals geneigt sein können Reste celtisch-irischer Dichtung anzuschließen, die ein halbes Jahrhundert lang unter dem Namen Ossians wie Nebelgestalten von Volk zu Volk gewandelt sind; aber der Zauber ist verschwunden, seitdem des talentvollen Macpherson's litterarisches Benehmen durch die Herausgabe des von ihm geschmiedeten galischen Urtextes (einer Rückübertragung des englischen Werkes) vollkommen aufgedeckt worden ist. Es giebt alt-irische Fingal-Lieder unter dem Namen der Finnianischen aufgezeichnet aus christlicher Zeit, vielleicht nicht einmal bis zu der des achten Jahrhunderts hinaufreichend; aber diese Volksgesänge enthalten wenig von den sentimentalen Naturschilderungen, welche den Macpherson'schen Gedichten einen besonderen Reiz geben. [57]

Wir haben schon oben bemerkt, daß, wenn sentimental-romantische Anregungen der Gefühle dem indogermanischen

Menſchenſtamme des nördlichen Europa's in einem hohen Grade eigenthümlich ſind, man dieſe Erſcheinung nicht allein als Folge des Klima's, d. h. der durch lange Entbehrung geſteigerten Sehnſucht, betrachten darf. Wir haben erinnert, wie die indiſche und perſiſche Litteratur, unter der Gluth des ſüdlichen Himmels entwickelt, die reizendſten Schilderungen liefert ſowohl der organiſchen als der todten elementariſchen Natur, des Ueberganges der Dürre zum tropiſchen Regen, der Erſcheinung des erſten Gewölkes im tiefen Blau der reinen Lüfte, wenn die langerſehnten eteſiſchen Winde in dem gefiederten Laube der Palmengipfel allmälig zu rauſchen beginnen.

Es iſt hier der Ort etwas tiefer in das Gebiet der indiſchen Naturſchilderung einzudringen. „Denken wir uns", ſagt Laſſen in ſeiner vortrefflichen indiſchen Alterthumskunde[58], „einen Theil des ariſchen Stammes aus ſeinem Urſitz, dem Nordweſtlande, nach Indien eingewandert, ſo fand ſich derſelbe dort von einer ganz neuen, wundervoll reichen Natur umgeben. Die Milde des Klima's, die Fruchtbarkeit des Bodens, ſeine freigebige Fülle an herrlichen Gaben mußten dem neuen Leben eine heitere Farbe mittheilen. Bei den urſprünglichen herrlichen Anlagen des ariſchen Volkes, bei dem Beſitze einer höheren Ausſtattung des Geiſtes, in der alles Erhabene und Große, das von den Indern ausgeführt iſt, wie in einem Keime wurzelt, erzeugte früh die Anſchauung der Außenwelt ein tiefes Nachdenken über die Kräfte der Natur: ein Nachdenken, welches die Grundlage der contemplativen Richtung iſt, die wir innigſt mit der älteſten Poeſie der Inder verwebt finden. Ein ſo allbeherrſchender Eindruck, welchen die Natur auf das

Bewußtſein des Volkes gemacht, bethätigt ſich am deutlichſten in ſeiner religiöſen Grundanſicht, in der Erkenntniß des Göttlichen in der Natur. Die ſorgenloſe Leichtigkeit des äußeren Daſeins kam einer contemplativen Richtung fördernd entgegen. Wer konnte ſich ungeſtörter und inniger der Betrachtung hingeben, nachſinnen über das irdiſche Leben, den Zuſtand des Menſchen nach dem Tode, über das Weſen des Göttlichen, als die indiſchen Büßer, die waldbewohnenden Brahmanen[59], deren alte Schulen eine der eigenthümlichſten Erſcheinungen des indiſchen Lebens bilden und auf die geiſtige Entwickelung des ganzen Stammes einen weſentlichen Einfluß ausgeübt haben?"

Soll ich hier, wie ich, von meinem Bruder und anderen Sanskritkundigen geleitet, in meinen öffentlichen Vorleſungen gethan, einzeln an das erinnern, was ein lebendiges und häufig ausbrechendes Naturgefühl in die beſchreibenden Theile der indiſchen Poeſie eingewebt hat; ſo beginne ich mit den Veden, dem erſten und heiligſten Denkmale der Cultur oſt-ariſcher Völker. Ihr Hauptgegenſtand iſt die Verehrung der Natur. Reizende Schilderungen der Morgenröthe und des Anblicks der „goldhändigen" Sonne enthalten die Hymnen des Rigveda. Die großen Heldengedichte Ramayana und Mahabharata ſind jünger als die Veden, älter als die Puranen. In den epiſchen Schöpfungen iſt ihrem Weſen nach die Verherrlichung der Natur an die Sage geknüpft. Wenn in den Veden ſich ſelten örtlich die Scene angeben läßt, welche die heiligen Weiſen begeiſterte, ſo ſind dagegen in den Heldengedichten die Naturſchilderungen meiſt individuell und an beſtimmte Localitäten gebunden, daher, was hauptſächlich Leben giebt, aus ſelbſt-

empfangenen Eindrücken geſchöpft. Von reicher Färbung iſt die Reiſe Rama's von Ayodhya nach der Reſidenzſtadt Dſchanaka's, ſein Leben im Urwalde, das Bild von dem Einſiedlerleben der Panduiden.

Der Name Kalidaſa's iſt vielfach und früh unter den weſtlichen Völkern gefeiert worden. Der große Dichter glänzte an dem hochgebildeten Hofe des Vikramaditya, alſo gleichzeitig mit Virgil und Horaz. Die engliſchen und deutſchen Ueberſetzungen der Sakuntala haben die Bewunderung angeregt, welche dem Kalidaſa in ſo reichem Maaße gezollt worden iſt.[60] Zartheit der Empfindungen und Reichthum ſchöpferiſcher Phantaſie weiſen ihm ſeinen hohen Rang unter den Dichtern aller Nationen an. Den Reiz ſeiner Naturſchilderungen bezeugen das liebliche Drama Vikrama und Urvaſi, wo der König im Dickicht der Wälder umherirrt, um die Nymphe Urvaſi zu ſuchen, das Gedicht der Jahreszeiten und der Wolkenbote (Meghaduta). Mit bewundernswürdiger Naturwahrheit iſt in dieſem die Freude geſchildert, mit welcher nach langer tropiſcher Dürre die erſte Erſcheinung eines aufſteigenden Gewölkes als Anzeige der nahen Regenzeit begrüßt wird. Der Ausdruck Naturwahrheit, deſſen ich mich eben bedient habe, kann allein die Kühnheit rechtfertigen neben dem indiſchen Wolkenboten an ein Naturbild von dem Eintritt der Regenzeit zu erinnern[61], das ich in Südamerika zu einer Epoche entworfen, wo Kalidaſa's Meghaduta mir auch nicht einmal aus Chézy's Ueberſetzung bekannt ſein konnte. Die geheimnißvollen meteorologiſchen Proceſſe, welche im Luftkreiſe vorgehen, in Dunſtbildung, Wolkengeſtalt und leuchtenden electriſchen Erſcheinungen, ſind zwiſchen den

Wendekreiſen dieſelben in beiden Continenten; und die idealiſirende Kunſt, deren Beruf es iſt die Wirklichkeit zu einem Bilde zu erheben, würde nicht von ihrem Zauber verlieren, wenn es dem zergliedernden Beobachtungsgeiſte ſpäterer Jahrhunderte glückte die Naturwahrheit einer alten, nur beſchauenden Dichtung zu bekräftigen.

Von den Oſt-Ariern, den brahmaniſchen Indern, und der entſchiedenen Richtung ihres Sinnes auf die maleriſche Schönheit der Natur[62] gehen wir zu den Weſt-Ariern, den Perſern, über, welche ſich im nördlicheren Zendlande getrennt hatten und urſprünglich einer geiſtigen Verehrung der Natur neben der dualiſtiſchen Anſchauung von Ahriman und Ormuzd zugethan waren. Was wir perſiſche Litteratur nennen, ſteigt nur in die Zeit der Saſſaniden hinauf; die älteſten Denkmale der Dichtung ſind untergegangen. Erſt nachdem das Land von den Arabern unterjocht und ſich ſelbſt entfremdet war, erhielt es wieder eine National-Litteratur unter den Samaniden, Gazneviden und Seldſchuken. Der Flor der Poeſie von Firduſi bis Hafiz und Dſchami dauerte kaum vier- bis fünfhundert Jahre; er reicht faſt nur bis zur Schiffahrt von Vasco de Gama. Wenn wir dem Naturgefühl bei Indern und Perſern nachſpüren, ſo dürfen wir nicht vergeſſen, daß beide Völker, nach dem Maaß ihrer Bildung betrachtet, gleichmäßig durch Zeit und Raum von einander getrennt erſcheinen. Die perſiſche Litteratur gehört dem Mittelalter, die große indiſche im eigentlichſten Sinne dem Alterthume zu. Die Natur im iraniſchen Hochlande hat nicht die Ueppigkeit der Baum-Vegetation, die wunderſame Mannigfaltigkeit von Geſtalt und Farbe der Gewächſe, welche

den Boden von Hinduſtan ſchmücken. Die Vindhya-Kette, lange die Grenzſcheide der oſt-ariſchen Völker, fällt noch in die Tropenzone, während ganz Perſien jenſeits des Wendekreiſes liegt, ja die perſiſche Dichtung theilweiſe ſogar dem nördlichen Boden von Balkh und Fergana zugehört. Die von den perſiſchen Dichtern gefeierten vier Paradieſe[63] waren das anmuthige Thal von Soghd bei Samarkand, Maſchanrud bei Hamaban, Scha'abi Bowan bei Kal'eh Syſid in Fars, und Ghute, die Ebene von Damascus. Beiden, Iran und Turan, fehlt indeß die Waldnatur und mit ihr das Einſiedlerleben des Waldes, welche beide ſo mächtig auf die Einbildungskraft der indiſchen Dichter gewirkt haben. Gärten, durch ſpringende Waſſer erfriſcht, mit Roſengebüſch und Fruchtbäumen gefüllt, erſetzen nicht die wilden, großartigen Naturſcenen von Hinduſtan. Kein Wunder daher, daß die beſchreibende Poeſie minder lebensfriſch, oft nüchtern und von gekünſtelter Zierlichkeit iſt. Wenn nach dem Sinne der Eingebornen das höchſte Lob dem gezollt wird, was wir durch die Worte Geiſt und Witz bezeichnen, ſo muß die Bewunderung ſich auf die Fruchtbarkeit der perſiſchen Dichter, auf die unabſehbare Mannigfaltigkeit der Formen[64] beſchränken, unter welchen ſie denſelben Stoff zu behandeln wiſſen; Tiefe und Innigkeit der Gefühle werden vermißt.

Auch die Schilderung der Landſchaft unterbricht nur ſelten die Erzählung in dem National-Epos oder geſchichtlichen Heldenbuche des Firduſi. Beſonders anmuthig und von localer Wahrheit, die Milde des Klima's und Kraft der Vegetation beſchreibend, ſcheint mir das Lob des Küſtenlandes Mazenderan im Munde eines wandernden Sängers. Der König Kei Kawus wird durch dies Lob zu einem Zuge

nach dem caſpiſchen Meere und zu einer neuen Eroberung angereizt.[65] Die Frühlingsgedichte von Enweri, Dſchelaleddin Rumi, Adhad und des halbindiſchen Feiſt (der zweite gilt für den größten myſtiſchen Dichter des Orients) athmen ein friſches Leben, da wo der kleinliche Drang nach ſpielenden Gleichniſſen den Genuß nicht unbehaglich ſtört.[66] Sadi im Boſtan und Guliſtan (Frucht- und Roſengarten), Hafiz, deſſen fröhliche Lebensphiloſophie man mit der des Horaz verglichen hat, bezeichnen, wie Joſeph von Hammer in ſeinem großen Werke über die Geſchichte der perſiſchen Dichtung ſich ausdrückt, der erſte ein Zeitalter der Sittenlehre, der zweite als Minneſänger den höchſten Schwung der Lyrik; aber Schwulſt und Ziererei verunſtalten oft die Schilderung der Natur[67]. Der Lieblingsgegenſtand der perſiſchen Dichtung, „die Liebe der Nachtigall und der Roſe", kehrt immer ermüdend wieder, und in den conventionellen Künſteleien der Blumenſprache erſtirbt im Morgenlande das innere Naturgefühl.

Wenn wir von dem iraniſchen Hochlande durch Turan (im Zend Tûirja)[68] nordwärts in die Europa und Aſien ſcheidende Uralkette übergehn, ſo gelangen wir zu dem Urſitze des finniſchen Stammes; denn der Ural iſt ein alt-finniſches, wie der Altai ein alt-türkiſches Land. Bei den finniſchen Stämmen nun, die ſich weit in Weſten auf europäiſchem Boden in der Niederung angeſiedelt, hat aus dem Munde der Karelier und der Landleute von Olonez Elias Lönnrot eine große Zahl finniſcher Lieder geſammelt, in denen nach dem Ausdruck von Jacob Grimm[69] „ein reges ſinniges Naturgefühl waltet, wie es faſt nur in indiſchen Dichtungen angetroffen wird". Ein altes Epos

von faſt dreitauſend Verſen dreht ſich um den Kampf zwiſchen Finnen und Lappen und um die Schickſale eines göttlichen Helden, der Vaino genannt wird. Es enthält das Epos eine anmuthvolle Beſchreibung des finniſchen Landlebens, beſonders da, wo die Frau des Eiſenſchmidts Ilmarinen ihre Heerden in die Wälder ſendet und Gebete zum Schutze der Thiere ſpricht. Wenige Völkerſtämme bieten in ihrer Geiſtesbildung und in der Richtung ihrer Gefühle, wie ſie durch entartende Knechtſchaft, oder kriegeriſche Wildheit, oder ausdauerndes Streben nach politiſcher Freiheit beſtimmt worden iſt, mannigfaltigere und wunderſamere Abſtufungen dar als der finniſche Stamm in ſeinen ſprachverwandten Unterabtheilungen. Wir erinnern an jene, jetzt ſo friedlichen Landleute, bei denen das Epos aufgefunden worden, an die lange mit Mongolen verwechſelten weltſtürmenden Hunnen, und an ein großes und edles Volk, die Magyaren.

Bei der Betrachtung deſſen, was in der Lebendigkeit des Naturgefühls und der Form ſeiner Aeußerungen von der Verſchiedenheit der Racen, von dem eigenthümlichen Einfluſſe der Geſtaltung des Bodens, von der Staatsverfaſſung und der religiöſen Stimmung abzuhangen ſcheint, bleibt uns übrig einen Blick auf die Völker Aſiens zu werfen, welche mit den ariſchen oder indogermaniſchen Stämmen, den Indern und Perſern, am meiſten contraſtiren. Die ſemitiſchen oder aramäiſchen Nationen zeigen uns in den älteſten und ehrwürdigſten Denkmälern ihrer dichteriſchen Gemüthsart und ſchaffenden Phantaſie Beweiſe eines tiefen Naturgefühls. Der Ausdruck deſſelben offenbart ſich großartig und belebend in Hirtenſagen, in Tempel- und Chorgeſängen,

in dem Glanz der lyrischen Poesie unter David, in der Seher- und Prophetenschule, deren hohe Begeisterung, der Vergangenheit fast entfremdet, ahndungsvoll auf die Zukunft gerichtet ist.

Die hebräische Dichtungsweise bietet den Bewohnern des Abendlandes bei ihrer inneren, erhabnen Größe noch den besonderen Reiz, daß sie mit den localen Glaubens-Erinnerungen der Anhänger von drei weitverbreiteten Religionen, der mosaischen, christlichen und mohammedanischen, vielfach verwebt ist. Durch Missionen, welche der Handelsgeist und die Eroberungssucht schiffahrender Nationen begünstigen, sind geographische Namen und Naturschilderungen des Morgenlandes, wie sie die Schriften des alten Bundes uns aufbewahrt, tief in die Wälder der Neuen Welt und in die Inseln der Südsee eingedrungen.

Es ist ein charakteristisches Kennzeichen der Naturpoesie der Hebräer, daß, als Reflex des Monotheismus, sie stets das Ganze des Weltalls in seiner Einheit umfaßt, sowohl das Erdenleben als die leuchtenden Himmelsräume. Sie weilt seltener bei dem Einzelnen der Erscheinung, sondern erfreut sich der Anschauung großer Massen. Die Natur wird nicht geschildert als ein für sich Bestehendes, durch eigene Schönheit Verherrlichtes; dem hebräischen Sänger erscheint sie immer in Beziehung auf eine höher waltende geistige Macht. Die Natur ist ihm ein Geschaffenes, Angeordnetes, der lebendige Ausdruck der Allgegenwart Gottes in den Werken der Sinnenwelt. Deshalb ist die lyrische Dichtung der Hebräer schon ihrem Inhalte nach großartig und von feierlichem Ernst, sie ist trübe und sehnsuchtsvoll, wenn sie die irdischen Zustände der Menschheit

berührt. Bemerkenswerth ist auch noch, daß diese Poesie trotz ihrer Größe, selbst im Schwunge der höchsten, durch den Zauber der Musik hervorgerufenen Begeisterung fast nie maaßlos wie die indische Dichtung wird. Der reinen Anschauung des Göttlichen hingegeben, sinnbildlich in der Sprache, aber klar und einfach in dem Gedanken, gefällt sie sich in Gleichnissen, die fast rhythmisch, immer dieselben wiederkehren.

Als Naturbeschreibungen sind die Schriften des alten Bundes eine treue Abspiegelung der Beschaffenheit des Landes, in welchem das Volk sich bewegte, der Abwechslung von Oede, Fruchtbarkeit und libanotischer Waldbedeckung, die der Boden von Palästina darbietet. Sie schildern die Verhältnisse des Klima's in geregelter Zeitfolge, die Sitten der Hirtenvölker und deren angestammte Abneigung gegen den Feldbau. Die epischen oder historischen Darstellungen sind von naiver Einfachheit, fast noch schmuckloser als Herodot, naturwahr, wie, bei so geringer Umwandlung der Sitten und aller Verhältnisse des Nomadenlebens, die neueren Reisenden einstimmig es bezeugen. Geschmückter aber und ein reiches Naturleben entfaltend ist die Lyrik der Hebräer. Man möchte sagen, daß in dem einzigen 104ten Psalm das Bild des ganzen Kosmos dargelegt ist: „Der Herr, mit Licht umhüllet, hat den Himmel wie einen Teppich ausgespannt. Er hat den Erdball auf sich selbst gegründet, daß er in Ewigkeit nicht wanke. Die Gewässer quellen von den Bergen herab in die Thäler, zu den Orten, die ihnen beschieden: daß sie nie überschreiten die ihnen gesetzten Grenzen, aber tränken alles Wild des Feldes. Der Lüfte Vögel singen unter dem Laube

hervor. Saftvoll ſtehen des Ewigen Bäume, Libanons Cedern, die der Herr ſelbſt gepflanzt, daß ſich das Federwild dort niſte, und auf Tannen ſein Gehäus der Habicht baue." Es wird beſchrieben „das Weltmeer, in dem es wimmelt von Leben ohne Zahl. Da wandeln die Schiffe, und es regt ſich das Ungeheuer, das Du ſchufeſt darin zu ſcherzen." Es wird „die Saat der Felder, durch Menſchenarbeit beſtellt, der fröhliche Weinbau und die Pflege der Oelgärten" geſchildert. Die Himmelskörper geben dieſem Naturbilde ſeine Vollendung. „Der Herr ſchuf den Mond, die Zeiten einzutheilen, die Sonne, die das Ziel kennt ihrer Bahn. Es wird Nacht, da ſchwärmt Gewild umher. Nach Raube brüllen junge Löwen und verlangen Speiſe von Gott. Erſcheint die Sonne, ſo heben ſie ſich davon und lagern ſich in ihre Höhlen: dann geht der Menſch zu ſeiner Arbeit, zu ſeinem Tagewerk bis Abend." Man erſtaunt, in einer lyriſchen Dichtung von ſo geringem Umfange, mit wenigen großen Zügen, das Univerſum, Himmel und Erde geſchildert zu ſehen. Dem bewegten Elementarleben, der Natur iſt hier des Menſchen ſtilles, mühevolles Treiben vom Aufgang der Sonne bis zum Schluß des Tagewerks am Abend entgegengeſtellt. Dieſer Contraſt, dieſe Allgemeinheit der Auffaſſung in der Wechſelwirkung der Erſcheinungen, dieſer Rückblick auf die allgegenwärtige unſichtbare Macht, welche „die Erde verjüngen" oder in Staub zertrümmern kann, begründen das Feierliche einer minder lebenswarmen und gemüthlichen als erhaben poetiſchen Dichtung.

Aehnliche Anſichten des Kosmos kehren mehrmals [70] wieder (Pſalm 65, 7—14 und 74, 15—17), am vollendetſten

vielleicht in dem 37ſten Capitel des alten, wenn auch nicht vormoſaiſchen Buches Hiob. Die meteorologiſchen Proceſſe, welche in der Wolkendecke vorgehen, die Formbildung und Auflöſung der Dünſte bei verſchiedener Windrichtung, ihr Farbenſpiel, die Erzeugung des Hagels und des rollenden Donners werden mit individueller Anſchaulichkeit beſchrieben; auch viele Fragen vorgelegt, die unſre heutige Phyſik in wiſſenſchaftlicheren Ausdrücken zu formuliren, aber nicht befriedigend zu löſen vermag. Das Buch Hiob wird allgemein für die vollendetſte Dichtung gehalten, welche die hebräiſche Poeſie hervorgebracht hat. Es iſt ſo maleriſch in der Darſtellung einzelner Erſcheinungen als kunſtreich in der Anlage der ganzen didactiſchen Compoſition. In allen modernen Sprachen, in welche das Buch Hiob übertragen worden iſt, laſſen ſeine Naturbilder des Orients einen tiefen Eindruck. „Der Herr wandelt auf des Meeres Höhen, auf dem Rücken der vom Sturm aufgethürmten Wellen. — Die Morgenröthe erfaßt der Erde Saumen und geſtaltet mannigfach die Wolkenhülle, wie des Menſchen Hand den bildſamen Thon.“ — Es werden die Sitten der Thiere geſchildert, des Waldeſels und der Roſſe, des Büffels, des Nilpferds und der Crocodile, des Adlers und des Straußen. — Wir ſehen „den reinen Aether in der Schwüle des Südwindes wie einen gegoſſenen Spiegel über die dürſtende Wüſte hingedehnt.“[71] Wo die Natur kärglich ihre Gaben ſpendet, ſchärft ſie den Sinn des Menſchen, daß er auf jeden Wechſel im bewegten Luftkreiſe wie in den Wolkenſchichten lauſcht, daß er in der Einſamkeit der ſtarren Wüſte wie in der des wellenſchlagenden Oceans jedem Wechſel der Erſcheinungen bis zu ſeinen Vorboten nachſpürt. Das Klima iſt beſonders

in dem dürren und felſigen Theile von Paläſtina geeignet ſolche Beobachtungen anzuregen. Auch an Mannigfaltigkeit der Form fehlt es der dichteriſchen Litteratur der Hebräer nicht. Während von Joſua bis Samuel die Poeſie eine kriegeriſche Begeiſterung athmet, bietet das kleine Buch der ährenleſenden Ruth ein Naturgemälde dar von der naiveſten Einfachheit und von unausſprechlichem Reize. Göthe[72] in der Epoche ſeines Enthuſiasmus für das Morgenland nennt es „das lieblichſte, das uns epiſch und idylliſch überliefert worden iſt".

Selbſt in den neueren Zeiten, in den erſten Denkmalen der Litteratur der Araber, bemerkt man einen ſchwachen Abglanz der großartigen Naturanſchauung, welche dem ſemitiſchen Stamme ſo früh eigenthümlich war. Ich erinnere an die maleriſche Schilderung des beduiniſchen Wüſtenlebens, die der Grammatiker Asmai an den großen Namen Antars geknüpft und mit anderen vormohammedaniſchen Sagen ritterlicher Thaten zu einem großen Werke verſchmolzen hat. Die Hauptperſon dieſer romantiſchen Novelle iſt derſelbe Antar aus dem Stamme Abs, Sohn des fürſtlichen Häuptlings Scheddad und einer ſchwarzen Sklavinn, deſſen Verſe unter den in der Kaaba aufgehangenen Preisgedichten (moallakât) bewahrt werden. Der gelehrte engliſche Ueberſetzer Terrick Hamilton hat ſelbſt ſchon auf die bibliſchen Anklänge des Styls im Antar aufmerkſam gemacht.[73] Den Sohn der Wüſte läßt Asmai nach Conſtantinopel reiſen, wodurch ein maleriſcher Gegenſatz von griechiſcher Cultur und nomadiſcher Roheit herbeigeführt wird. Daß in der früheſten arabiſchen Dichtung die Naturſchilderung des Bodens nur einen ſehr geringen Raum ein-

nimmt, darf nach der Bemerkung eines berühmten Kenners dieſes Zweiges der Litteratur, meines Freundes Freytag zu Bonn, um ſo weniger Wunder nehmen, als die Hauptgegenſtände der Dichtung Erzählungen von Waffenthaten, Lob der Gaſtfreundſchaft und der Liebestreue ſind, als faſt kein einziger der Sänger aus dem glücklichen Arabien ſtammte. Eine traurige Einförmigkeit von Grasfluren und ſtaubbedeckte Einöden konnten nur in eigenthümlichen ſeltneren Stimmungen das Naturgefühl beleben.

Wo dem Boden der Schmuck der Wälder fehlt, beſchäftigen, wie wir bereits früher bemerkt, die Lufterſcheinungen, Sturm, Gewitter und langerſehnter Regen um ſo mehr die Einbildungskraft. Ich erinnere vorzugsweiſe hier, um naturwahre Bilder dieſer Art den arabiſchen Dichtern zu entlehnen, an Antar's Moallakat, welches die vom Regen befruchtete, vom Schwarm ſummender Inſecten beſuchte Flur beſchreibt [75]; an die herrlichen und dazu noch örtlichen Schilderungen des Gewitters von Amru'l Kais und im 7ten Buche der berühmten Hamaſa[75]; endlich an das Anſchwellen des Euphrat, wenn der Strom Schilfmaſſen und Baumſtämme in ſeinen Fluthen fortrollt, im Nabegha Dhobyani[76]. Das achte Buch der Hamaſa, welches „Reiſe und Schläfrigkeit" überſchrieben iſt, mußte natürlich meine beſondere Aufmerkſamkeit auf ſich lenken. Ich wurde bald belehrt, daß die Schläfrigkeit[77] ſich nur auf das erſte Fragment des Buches bezieht und auch in dieſem um ſo verzeihlicher iſt, als ſie einer Nachtreiſe auf dem Kameel zugeſchrieben wird.

Ich habe in dieſem Abſchnitt fragmentariſch zu entwickeln geſucht, wie die Außenwelt, d. h. der Anblick der

belebten und unbelebten Natur, zu verſchiedenen Zeitepochen und bei verſchiedenen Volksſtämmen ungleichartig auf die Gedanken- und Empfindungswelt eingewirkt hat. Aus der Geſchichte der Litteratur wurde das ausgehoben, was die lebendige Aeußerung des Naturgefühls charakteriſirt. Es kam dabei, wie in meinem ganzen Werke vom Kosmos, nicht auf Vollſtändigkeit, ſondern nur auf Allgemeinheit der Anſicht, auf die Auswahl ſolcher Beiſpiele an, in denen ſich die Eigenthümlichkeiten der Zeiten und der Menſchenracen offenbaren. Ich habe die Griechen und Römer geſchildert bis zu dem allmäligen Abſterben der Gefühle, die dem claſſiſchen Alterthume in den Abendlanden einen unverlöſchbaren Glanz gegeben; ich habe in den Schriften der chriſtlichen Kirchenväter dem ſchönen Ausdruck des Naturgefühls nachgeſpürt, den in ſtiller Rührung das Einſiedlerleben erzeugte. Bei Betrachtung der indogermaniſchen Völker (ich nehme die Benennung hier in dem engeren Sinne des Worts) ſind wir übergegangen von den Dichtungen der Deutſchen im Mittelalter zu denen der hochgebildeten alten Oſt-Arier (Inder) und der minder begabten Weſt-Arier, der Bewohner des alten Iran. Nach einem flüchtigen Blicke auf die celtiſchen (galiſchen) Geſänge und ein neuentdecktes finniſches Epos, habe ich das reiche Naturleben geſchildert, das in einem Zweige des ſemitiſchen (aramäiſchen) Stammes, in den erhabenen Gedichten der Hebräer und in denen der Araber athmet. So haben wir die Erſcheinungswelt abgeſpiegelt geſehen in der Phantaſie der Völker im Norden und Südoſten von Europa, in Vorderaſien, in den perſiſchen Hochebenen und dem indiſchen Tropenlande. Um die Natur in ihrer ganzen Größe zu

umfaſſen, glaubte ich ſie nach zweierlei Anſichten, einmal objectiv, als thatſächliche Erſcheinung, und dann in den Gefühlen der Menſchheit reflectirt, darſtellen zu müſſen.

Nach dem Hinſchwinden aramäiſcher, griechiſcher und römiſcher Herrlichkeit, ich könnte ſagen nach dem Untergange der alten Welt, zeigt uns der große und begeiſterte Schöpfer einer neuen, Dante Alighieri, von Zeit zu Zeit das tiefſte Gefühl des irdiſchen Naturlebens. Er entzieht ſich dann den Leidenſchaften, wie dem Subjectiven ſeines weiten Ideenkreiſes, einer ahndungsſchweren Myſtik. Die Zeitepoche, in der er lebte, folgt unmittelbar der, in welcher dieſſeits der Alpen der ſchwäbiſche Minnegeſang, den wir oben geſchildert, zu verhallen anfing. Unnachahmlich malt Dante am Ende des erſten Geſanges des Purgatorio[78] den Morgenduft und das zitternde Licht des ſanft bewegten fernen Meeresſpiegels (il tremolar de la marina); im fünften Geſange den Wolkenbruch und das Anſchwellen der Flüſſe, wobei nach der Schlacht von Campaldino der Leichnam des Buonconte da Montefeltro in den Arno verſank[79]. Der Eingang in den dichten Hain des irdiſchen Paradieſes erinnert den Dichter an den Pinienwald bei Ravenna, »la pineta in sul lito di Chiassi«[80], wo in den Wipfeln der Frühgeſang der Vögel erſchallt. Mit der örtlichen Wahrheit dieſes Naturbildes contraſtirt im himmliſchen Paradieſe der Lichtſtrom, aus welchem Funken[81] ſprühen, „die ſich in die Blumen des Ufers ſenken, aber wie von Düften berauſcht zurücktauchen in den Strom, während andere ſich erheben“. Man möchte glauben, einer ſolchen Fiction liege die Erinnerung an den eigenthümlichen und ſeltneren Zuſtand der Phosphoreſcenz des Oceans zum Grunde, wo leuchtende

Punkte beim Zuſammenſchlagen der Wellen ſich über der Oberfläche zu erheben ſcheinen und die ganze flüſſige Ebene ein bewegtes Sternenmeer bildet. Die außerordentliche Conciſion des Styls vermehrt in der Divina Commedia den Ernſt und die Tiefe des Eindrucks.

Um noch auf italiäniſchem Boden zu verweilen, aber dem froſtigen Schäferromane fremd zu bleiben, nenne ich hier, nach dem Dante: Petrarca's Trauerſonett, den Eindruck ſchildernd, welchen das anmuthige Thal von Vaucluſe ihm ohne Laura, ſeit ihrem Hinſterben, gemacht; die kleineren Dichtungen des Bojardo, des Freundes des Hercules von Eſte; und die ſpäteren Stanzen der Vittoria Colonna.[82]

Als nun die claſſiſche Litteratur allgemeiner wieder aufblühte durch den plötzlichen Verkehr mit dem politiſch tief geſunkenen Griechenlande, finden wir unter den Proſaikern das erſte Beiſpiel reizender Naturbeſchreibungen bei dem kunſtliebenden Cardinal Bembo, Raphaels Rathgeber und Freunde. Seine kleine Jugendſchrift Aetna dialogus giebt uns ein lebendiges Bild der geographiſchen Vertheilung der Gewächſe an dem Abhange des Gebirges, von Siciliens kornreichen Fluren bis zu dem ſchneebedeckten Rande des Kraters. Das vollendete Werk des reiferen Alters, die Historiae Venetae, charakteriſiren auf eine noch mehr maleriſche Weiſe das Klima und die Vegetation des Neuen Continents.

Alles war damals dazu geeignet den Geiſt gleichzeitig mit den großen Bildern des plötzlich erweiterten Weltraums und der Erhöhung menſchlicher Kräfte zu erfüllen. Wie, in dem Alterthume, der macedoniſche Zug nach dem Paropamiſus und den waldreichen Flußthälern von Vorderindien,

durch den Anblick einer reich geſchmückten erotiſchen Natur, Eindrücke zurückließ, deren Lebendigkeit ſich nach Jahrhunderten noch, in den Werken hochbegabter Schriftſteller, offenbart; ſo wirkte zum zweiten Male, und ſelbſt in einem höheren Maaßſtabe als die Kreuzzüge, auf die weſtlichen Völker die Entdeckung von Amerika. Die Tropenwelt mit der ganzen Ueppigkeit ihrer Vegetation in der Ebene, mit allen Abſtufungen des Organismus am Abhange der Cordilleren, mit allen Anklängen nördlicher Klimate in den bewohnten Hochebenen von Mexico, Neu-Granada und Quito wurde nun zuerſt den Europäern eröffnet. Die Phantaſie, ohne deren Anregung kein wahrhaft großes Werk der Menſchheit gedeihen kann, gab den Naturſchilderungen von Columbus und Vespucci einen eigenthümlichen Reiz. Den letzteren charakteriſirt in der Beſchreibung der braſiliſchen Küſte eine genaue Bekanntſchaft mit den Dichtern alter und neuer Zeit; jenen in der Beſchreibung des milden Himmels von Paria und der (wie er wähnt) dem öſtlichen Paradieſe entſtrömenden Waſſermenge des Orinoco eine ernſte religiöſe Stimmung. Bei zunehmendem Alter, beim Ankämpfen gegen ungerechte Verfolgung ging dieſe Stimmung in Trübſinn und ſchwärmeriſche Begeiſterung über.

In den heroiſchen Zeiten der portugieſiſchen und caſtilianiſchen Volksſtämme führte nicht Goldburſt allein (wie man aus Unkunde des damaligen Volkslebens behauptet), ſondern allgemeine Aufregung zu den Wagniſſen ferner Reiſen. Die Namen Haiti, Cubagua und Darien wirkten, im Anfang des ſechzehnten Jahrhunderts, auf die Einbildungskraft der Menſchen wie in den neueren Zeiten die, ſeit Anſon und Cook gefeierten Namen von Tinian

und Otaheiti. Wenn damals die Kunde weit entlegener Länder die Jugend aus der ſpaniſchen Halbinſel, aus Flandern, Mailand und Süddeutſchland unter die ſiegreichen Fahnen des großen Kaiſers auf den Rücken der Andeskette oder in die heißen Fluren von Uraba und Coro lockte, ſo gewann unter dem milden Einfluſſe ſpäterer Geſittung, bei gleichmäßigerer Eröffnung aller Theile des Erdraums, jenes unruhige Sehnen nach der Ferne andere Motive und eine andere Richtung. Leidenſchaftliche Liebe zum Naturſtudium, welche hauptſächlich vom Norden ausging, entflammte die Gemüther. Intellectuelle Größe der Anſichten wurde der materiellen Erweiterung des Wiſſens beigeſellt, und die dichteriſch ſentimentale Stimmung des Zeitalters individualiſirte ſich, ſeit dem Ende des verfloſſenen Jahrhunderts, in litterariſchen Werken, deren Formen der Vorzeit unbekannt waren.

Werfen wir noch einmal den Blick zurück in die Zeit der großen Entdeckungen, welche jene moderne Stimmung vorbereiteten, ſo müſſen wir vor allem der Naturſchilderungen gedenken, die wir von Columbus ſelbſt beſitzen. Erſt ſeit kurzem kennen wir ſein eigenes Schiffsjournal, ſeine Briefe an den Schatzmeiſter Sanchez, an die Amme des Infanten Don Juan, Frau Juana de la Torre, und an die Königinn Iſabella. Ich habe ſchon an einem anderen Orte, in den kritiſchen Unterſuchungen über die Geſchichte der Geographie des 15ten und 16ten Jahrhunderts[83], zu zeigen geſucht, mit welchem tiefen Naturgefühle der große Entdecker begabt war, wie er das Erdenleben und den neuen Himmel, die ſich ſeinem Blicke offenbarten (viage nuevo al nuevo cielo i mundo que fasta entonces estaba en occulto), mit einer Schönheit und Ein-

fachheit des Ausdrucks beſchrieb, die nur diejenigen ganz zu ſchätzen vermögen, welche mit der alten Kraft der Sprache jener Zeit vertraut ſind.

Die phyſiognomiſche Geſtaltung der Pflanzen, das undurchdringliche Dickicht der Wälder, „in denen man kaum unterſcheiden kann, welche Blüthen und Blätter jedem Stamme zugehören", die wilde Ueppigkeit des krautbedeckten Bodens der feuchten Ufer, die roſenfarbigen Flamingos, welche fiſchend ſchon am frühen Morgen die Mündung der Flüſſe beleben, beſchäftigen den alten Seemann, als er längs den Küſten von Cuba, zwiſchen den kleinen lucayiſchen Inſeln und den, auch von mir beſuchten Jardinillos hinfuhr. Jedes neu entdeckte Land ſcheint ihm noch ſchöner als das früher beſchriebene; er beklagt, nicht Worte zu finden, um die ſüßen Eindrücke wiederzugeben, die er empfangen. Mit der Kräuterkunde völlig unbekannt, wenn gleich durch Einfluß arabiſcher und jüdiſcher Aerzte ſich damals ſchon einige oberflächliche Kenntniß der Gewächſe in Spanien verbreitet hatte, treibt das einfache Naturgefühl den Entdecker an, alles frembartige einzeln aufzufaſſen. Er unterſcheidet in Cuba ſchon ſieben oder acht verſchiedene Palmenarten, die ſchöner und höher als die Dattelpalme ſind (variedades de palmas superiores a las nuestras en su belleza y altura), er meldet ſeinem geiſtreichen Freunde Anghiera, daß er in derſelben Ebene Tannen und Palmen zuſammengruppirt, palmeta und pineta wundervoll gemengt geſehen; er betrachtet die Vegetation mit ſolchem Scharfblick, daß er zuerſt bemerkt, es gebe im Cibao auf den Bergen Pinien, deren Früchte nicht Tannenzapfen ſind, ſondern Beeren wie die Oliven des Axarafe de Sevilla. Columbus

hat alſo ſchon, wie ich bereits oben[81] erinnert, das Geſchlecht Podocarpus von der Familie der Abietineen getrennt.

„Die Anmuth dieſes neuen Landes", ſagt der Entdecker, „ſteht hoch über der der campiña de Cordoba. Alle Bäume glänzen von immer grünem Laube und ſind ewig mit Früchten beladen. Auf dem Boden ſtehen die Kräuter hoch und blühend. Die Lüfte ſind lau wie im April in Caſtilien; es ſingt die Nachtigall ſüßer, als man es beſchreiben kann. Bei Nacht ſingen wieder ſüß andere, kleinere Vögel; auch höre ich unſeren Grashüpfer und die Fröſche. Einmal kam ich in eine tief eingeſchloſſene Hafenbucht und ſah, was kein Auge geſehen: hohes Gebirge, von dem lieblich die Waſſer (lindas aguas) herabſtrömen. Das Gebirge war bedeckt mit Tannen und anderen vielfach geſtalteten, mit ſchönen Blüthen geſchmückten Bäumen. Den Strom hinaufſteuernd, der in die Bucht mündete, war ich erſtaunt über die kühlen Schatten, die kryſtallklaren Waſſer und die Zahl der Singvögel. Es war mir als möchte ich ſo einen Ort nie verlaſſen, als könnten tauſend Zungen dies alles nicht wiedergeben, als weigere ſich die verzauberte Hand es niederzuſchreiben (para hacer relacion a los Reyes de las cosas que vian no bastáran mil lenguas a referillo, ni la mano para lo escribir, que le parecia questaba encantado)."[85]

Wir lernen hier aus dem Tagebuche eines litterariſch ganz ungebildeten Seemannes, welche Macht die Schönheit der Natur in ihrer individuellen Geſtaltung auf ein empfängliches Gemüth auszuüben vermag. Gefühle veredeln die Sprache; denn die Proſa des Admirals iſt, beſonders da wo er, bereits 67 Jahre alt, auf der vierten Reiſe ſeinen großartigen Wundertraum[86] an der Küſte von Veragua

erzählt, wenn auch nicht beredter, doch anregender als der allegorische Schäferroman des Boccaccio und die zwei Arcadien von Sannazaro und Sidney, als Garcilasso's Salicio y Nemoroso oder die Diana des Jorge de Montemayor. Das elegisch idyllische Element war leider! nur zu lange vorherrschend in der italiänischen und in der spanischen Litteratur. Es bedurfte des lebensfrischen Bildes, in dem Cervantes die Abenteuer des Ritters aus der Mancha darstellte, um die Galatea desselben Schriftstellers zu verdunkeln. Der Hirtenroman, so sehr ihn auch bei den eben genannten großen Dichtern Schönheit der Sprache und Zartheit der Empfindungen veredelten, bleibt seiner Natur nach, wie die allegorischen Verstandeskünsteleien des Mittelalters, frostig und ermüdend. Individualität des Beobachteten führt allein zur Naturwahrheit in der Darstellung; auch hat man in den herrlichsten beschreibenden Stanzen[87] des befreiten Jerusalem Eindrücke von der malerischen Umgebung des Dichters, Erinnerungen an die anmuthige Landschaft von Sorrent zu erkennen geglaubt.

Jene individuelle Naturwahrheit, die aus eigner Anschauung entspringt, glänzt im reichsten Maaße in dem großen National-Epos der portugiesischen Litteratur. Es weht wie ein indischer Blüthenduft durch das ganze unter dem Tropen-Himmel (in der Felsgrotte bei Macao und in den Molukken) geschriebene Gedicht. Mir geziemt es nicht einen kühnen Ausspruch Friedrich Schlegel's zu bekräftigen, nach welchem die Lusiaden des Camoens „an Farbe und Fülle der Phantasie den Ariost bei weitem übertreffen"[88]; aber als Naturbeobachter darf ich wohl hinzufügen, daß in den beschreibenden Theilen der Lusiaden

nie die Begeiſtrung des Dichters, der Schmuck der Rede und die ſüßen Laute der Schwermuth der Genauigkeit in der Darſtellung phyſiſcher Erſcheinungen hinderlich werden. Sie haben vielmehr, wie dies immer der Fall iſt, wenn die Kunſt aus ungetrübter Quelle ſchöpft, den belebenden Eindruck der Größe und Wahrheit der Naturbilder erhöht. Unnachahmlich ſind in Camoens die Schilderungen des ewigen Verkehrs zwiſchen Luft und Meer, zwiſchen der vielfach geſtalteten Wolkendecke, ihren meteorologiſchen Proceſſen und den verſchiedenen Zuſtänden der Oberfläche des Oceans. Er zeigt uns dieſe Oberfläche, bald wenn milde Winde ſie kräuſeln und die kurzen Wellen im Spiel des zurückgeworfenen Lichtſtrahls funkelnd leuchten, bald wenn Coelho's und Paul de Gama's Schiffe in einem furchtbaren Sturme gegen die tief aufgeregten Elemente ankämpfen.[89] Camoens iſt im eigentlichſten Sinne des Worts ein großer Seemaler. Als Kriegsmann hatte er gefochten an dem Fuße des Atlas im marokkaniſchen Gebiete, im rothen Meere und im perſiſchen Meerbuſen; zweimal hatte er das Cap umſchifft und, mit tiefem Naturgefühl begabt, 16 Jahre lang an dem indiſchen und chineſiſchen Geſtade alle Phänomene des Weltmeers belauſcht. Er beſchreibt das electriſche St. Elmsfeuer (Caſtor und Pollux der alten griechiſchen Seefahrer), „das lebende Licht[90] dem Seevolke heilig"; er beſchreibt die gefahrdrohende Trombe in ihrer allmäligen Entwickelung: „wie der Dunſt, aus feinem Duft gewoben, ſich im Kreiſe dreht, ein dünnes Rohr herabläßt und die Fluth dürſtend aufpumpt; wie er, wenn das ſchwarze Gewölk ſich ſatt geſogen, den Fuß des Trichters zurückzieht und, zum Himmel fliegend, auf der Flucht als ſüßes Waſſer den Wogen

wiedergiebt, was die Trombe ihnen brauſend entzogen.“[91] Die Schriftgelehrten, ſagt der Dichter (und er ſagt es faſt auch zum Spott der jetzigen Zeit), die Schriftgelehrten mögen verſuchen „der Welt verborgene Wunderdinge zu erklären, da, vom Geiſt allein und von der Wiſſenſchaft geleitet, ſie ſo gern für falſch ausgeben, was man aus dem Munde des Schiffers hört, dem einziger Leiter die Erfahrung iſt.“

Das naturbeſchreibende Talent des begeiſterten Dichters weilt aber nicht bloß bei den einzelnen Erſcheinungen, es glänzt auch da, wo es große Maſſen auf einmal umfaßt. Der dritte Geſang ſchildert mit wenigen Zügen die Geſtaltung von Europa[92] vom kälteſten Norden an bis „zum Luſitanenreiche und zu der Meerenge, wo Hercules ſein letztes Werk gethan“. Ueberall wird auf die Sitten und den Culturzuſtand der Völker angeſpielt, welche den vielgegliederten Welttheil bewohnen. Von den Preußen, Moscoviten und den Stämmen, »que o Rheno frio lava«, eilt er zu den herrlichen Auen von Hellas, »que creastes os peitos eloquentes, e os juizos de alta phantasia«. Im zehnten Geſange erweitert ſich der Blick. Tethys führt den Gama auf einen hohen Berg, um ihm die Geheimniſſe des Weltbaues (machina do mundo) und der Planeten Lauf (nach Ptolemäiſchen Anſichten) zu enthüllen.[93] Es iſt ein Traumgeſicht im Styl des Dante; und da die Erde das Centrum des Bewegten bildet, ſo wird zuletzt bei Beſchreibung des Erdglobus die ganze Kenntniß der damals erforſchten Länder und ihrer Erzeugniſſe dargelegt.[94] Es gilt hier nicht mehr Europa allein zu ſchildern, wie früher im dritten Geſange, alle Erdtheile werden durchmuſtert; ſelbſt

das Land des heiligen Kreuzes (Braſilien) und die Küſten werden genannt, die Magelhan entdeckte, „durch die That, aber nicht durch die Treue ein Sohn Luſitaniens“.

Wenn ich vorher den Camoens vorzugsweiſe als Seemaler rühmte, ſo war es um anzudeuten, daß das Erdeleben ihn minder lebhaft angezogen hat. Schon Sismondi bemerkt mit Recht, daß das ganze Gedicht keine Spur von etwas Anſchaulichem über die tropiſche Vegetation und ihre phyſiognomiſche Geſtaltung enthält. Nur die Arome und nützlichen Handelsproducte werden bezeichnet. Die Epiſode der Zauberinſel [95] bietet freilich das reizendſte Gemälde einer Landſchaft dar; aber die Pflanzendecke iſt gebildet, wie eine Ilha de Venus es erfordert, von „Myrten, dem Citrusbaume, duftenden Limonen und Granaten“, alle dem Klima des ſüdlichen Europa angeeignet. Bei dem größten der damaligen Seefahrer, Chriſtoph Columbus, finden wir mehr Freude an den Küſtenwäldern, mehr Aufmerkſamkeit auf die Formen des Gewächsreiches; aber Columbus ſchreibt ein Reiſejournal und verzeichnet in dieſem die lebendigen Eindrücke jedes Tages, während das Epos des Camoens die Großthaten der Portugieſen verherrlicht. Pflanzennamen den Sprachen der Eingebornen zu entlehnen und ſie in die Beſchreibung einer Landſchaft einzuflechten, in der, wie vor einem Hintergrund, die Handelnden ſich bewegen, konnte den an harmoniſche Klänge gewöhnten Dichter wenig reizen.

Neben der ritterlichen Geſtalt des Camoens hat man oft die eben ſo romantiſche eines ſpaniſchen Kriegers aufgeſtellt, der unter dem großen Kaiſer in Peru und Chili diente und unter jenen fernen Himmelsſtrichen die Thaten

beſang, an denen er rühmlichſt Theil genommen. In dem ganzen Epos der Araucana des Don Alonſo de Ercilla hat die unmittelbare Anſchauung, der Anblick mit ewigem Schnee bedeckter Vulkane, heißer Waldthäler und weit in das Land eindringender Meeresarme faſt nichts hervorgebracht, was man darſtellend nennen könnte. Das übermäßige Lob, das Cervantes, bei Gelegenheit der geiſtreich ſatiriſchen Bücherſchau des Quixote, dem Ercilla geſpendet, iſt wohl nur durch leidenſchaftliche Rivalität zwiſchen der ſpaniſchen und italiäniſchen Poeſie hervorgerufen worden. Man möchte faſt ſagen, es habe Voltaire'n und viele neuere Kritiker irre geführt. Die Araucana iſt allerdings ein Werk, welches ein edles Nationalgefühl durchdringt; die Schilderung der Sitten eines wilden Volksſtammes, der im Kampf für die Freiheit des Vaterlandes erliegt, iſt darin nicht ohne Leben: aber die Diction des Ercilla iſt ſchleppend, mit Eigennamen überhäuft, ohne alle Spur dichteriſcher Begeiſterung.[96]

Dieſe Begeiſterung findet ſich in mehreren Strophen des Romancero caballeresco[97]; in der religiöſen Melancholie des Fray Luis de Leon, z. B. in ſeiner „heiteren Nacht", wenn er die ewigen Lichter (resplandores eternales) des geſtirnten Himmels beſingt[98]; und in den großen Schöpfungen des Calderon. „Als ſich die Comödie der Spanier bis zu einer hohen Vollendung ausgearbeitet hatte", ſagt der tiefſte Forſcher aller dramatiſchen Litteratur, mein edler Freund Ludwig Tieck, „finden wir oft beim Calderon und bei ſeinen Zeitgenoſſen, in romanzen- und canzonartigen Sylbenmaaßen, blendend ſchöne Schilderungen vom Meere, von Gebirgen, Gärten und waldigen Thälern: doch faſt

immer mit allegoriſchen Beziehungen, und mit einem künſtlichen Glanz übergoſſen, der uns nicht ſowohl die freie Luft der Natur, die Wahrheit des Gebirges, die Schatten der Thäler fühlen läßt, als daß in harmoniſchen, wohlklingenden Verſen eine geiſtvolle Beſchreibung gegeben wird, die mit kleinen Nüancen immer wiederkehrt." In dem Schauſpiel das Leben ein Traum (la vida es sueño) läßt Calderon den Prinzen Sigismund das Unglück ſeiner Gefangenſchaft in anmuthigen Gegenſätzen mit der Freiheit der ganzen organiſchen Natur beklagen. Es werden geſchildert die Sitten der Vögel, „die im weiten Himmelsraume ſich in raſchen Flügen regen", die Fiſche, „welche, kaum aus Laich und Schlamm entſproſſen, ſchon das weite Meer ſuchen, deſſen Unendlichkeit ihnen bei ihren kecken Zügen nicht zu genügen ſcheint. Selbſt dem Bache, der im Ringelgange zwiſchen Blüthen hingleitet, gewährt die Flur einen freien Pfad." Und ich, ruft Sigismund verzweiflungsvoll aus, der mehr Leben hat, ſoll bei freierem Geiſte mich in mindre Freiheit fügen! Auf ähnliche Weiſe, aber auch oft durch Antitheſen, witzige Gleichniſſe und Künſteleien aus Gongora's Schule verunſtaltet, ſpricht im ſtandhaften Prinzen Don Fernando zum Könige von Fez.[99] Wir erinneren an dieſe einzelnen Beiſpiele, weil ſie zeigen, wie in der dramatiſchen Dichtung, die es vornehmlich mit Begebenheiten, Leidenſchaften und Charakteren zu thun hat, „die Beſchreibungen nur Abbildungen des Gemüths, der Stimmung der handelnden Perſonen werden. Shakeſpeare, der in dem Drang ſeiner bewegten Handlung faſt nie Zeit und Gelegenheit hat ſich auf Naturſchilderungen gefliſſentlich einzulaſſen, malt durch Vorfälle, Andeu-

tungen und Gemüthsbewegung der Handelnden Landſchaft und Natur, daß wir ſie vor uns zu ſehen glauben und in ihr zu leben ſcheinen. So leben wir in der Sommernacht im Walde, ſehen wir in den letzten Scenen des Kaufmann von Venedig den Mondſchein, welcher eine warme Sommernacht erhellt, ohne daß beide geſchildert werden. Eine wirkliche Naturbeſchreibung iſt aber die der Dover-Klippe im König Lear, wo der ſich wahnſinnig ſtellende Edgar ſeinem blinden Vater Gloſter, auf der Ebene gehend, vorbildet, ſie erſtiegen die Klippe. Schwindelerregend iſt die Schilderung des Blicks in die Tiefe von oben hinab.“ [100]

Wenn in Shakeſpeare innere Lebendigkeit der Gefühle und großartige Einfachheit der Sprache die Anſchaulichkeit und den individuellen Naturausdruck ſo wundervoll beleben, ſo iſt in Milton's erhabener Dichtung des verlornen Paradieſes, dem Weſen einer ſolchen Compoſition nach, das Beſchreibende mehr prachtvoll als darſtellend. Der ganze Reichthum der Phantaſie und der Sprache iſt auf die Schilderung der blühenden Natur des Paradieſes ausgegoſſen; aber hier wie in Thomſon's lieblichem Lehrgedichte der Jahreszeiten hat die Schilderung der Vegetation nur in allgemeinen, unbeſtimmteren Umriſſen entworfen werden können. Nach dem Urtheile tiefer Kenner der indiſchen Dichtkunſt individualiſirt zwar Kalidaſa's ähnliches indiſches Gedicht, Rituſanhara, das weit über anderthalbtauſend Jahre älter iſt, die kräftige Tropennatur mit größerer Lebendigkeit; es entbehrt aber der Anmuth, welche in Thomſon aus der den höheren Breiten eignen vielfacheren Scheidung der Jahreszeiten, aus den Uebergängen des obſtreichen Herbſtes

zum Winter und des Winters zum wiederbelebenden Frühling, aus der Schilderung des arbeitſamen oder heiteren Treibens der Menſchen in jedem Theile des Jahres entſpringt.

Gehen wir zu der uns näheren Zeit über, ſo bemerken wir, daß ſeit der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts ſich vorzugsweiſe die darſtellende Proſa in eigenthümlicher Kraft entwickelt hat. Wenn auch bei dem nach allen Seiten hin erweiterten Naturſtudium die Maſſe des Erkannten übermäßig angewachſen iſt, ſo hat ſie darum doch nicht bei den Wenigen, die einer hohen Begeiſterung fähig ſind, die intellectuelle Anſchauung unter dem materiellen Gewichte des Wiſſens erdrückt. Dieſe intellectuelle Anſchauung (das Werk dichteriſcher Spontaneität) hat vielmehr ſelbſt an Umfang und an Erhabenheit des Gegenſtandes zugenommen, ſeitdem die Blicke tiefer in den Bau der Gebirge (der geſchichteten Grabſtätte untergegangener Organiſationen), in die geographiſche Verbreitung der Thiere und Pflanzen, in die Verwandtſchaft der Menſchenſtämme eingedrungen ſind. So haben zuerſt, durch Anregung der Einbildungskraft, mächtig auf die Belebung des Naturgefühls, den Contact mit der Natur und den davon unzertrennlichen Trieb zu fernen Reiſen gewirkt: in Frankreich Jean Jacques Rouſſeau, Buffon, Bernardin de St. Pierre und, um hier ausnahmsweiſe einen noch lebenden Schriftſteller zu nennen, mein vieljähriger Freund Auguſt von Chateaubriand; in den britiſchen Inſeln der geiſtreiche Playfair; in Deutſchland Cook's Begleiter auf ſeiner zweiten Weltumſeglung, der beredte und dabei jeder Verallgemeinerung der Naturanſicht glücklich zugewandte Georg Forſter.

Es muß dieſen Blättern fremd bleiben, zu unterſuchen,

was jeden dieſer Schriftſteller charakteriſirt, was in ihren überall verbreiteten Werken den Schilderungen der Landſchaft Reiz und Anmuth verleiht, was die Eindrücke ſtört, die ſie hervorrufen wollten; aber einem Reiſenden, welcher ſein Wiſſen hauptſächlich der unmittelbaren Anſchauung der Welt verdankt, wird es erlaubt ſein hier einige zerſtreute Betrachtungen über einen jüngeren und im ganzen wenig bearbeiteten Theil der Litteratur einzuſchalten. Buffon, großartig und ernſt, Planetenbau, Organiſation, Licht und magnetiſche Kraft gleichzeitig umfaſſend, in phyſikaliſchen Unterſuchungen weit gründlicher als es ſeine Zeitgenoſſen wähnten, iſt, wenn er von den Sitten der Thiere zu der Beſchreibung des Landſchaftlichen übergeht, in kunſtreichem Periodenbau, mehr rhetoriſch pomphaft als individualiſirend wahr, mehr zur Empfänglichkeit des Erhabenen ſtimmend als das Gemüth durch anſchauliche Schilderung des wirklichen Naturlebens, gleichſam durch Anklang der Gegenwart, ergreifend. Man fühlt, ſelbſt in den mit Recht bewunderten Verſuchen dieſer Art, daß er Mittel-Europa nie verließ, daß ihm die eigene Anſicht der Tropenwelt fehlt, die er zu beſchreiben glaubt. Was wir aber beſonders in den Werken dieſes großen Schriftſtellers vermiſſen, iſt die harmoniſche Verknüpfung der Darſtellung der Natur mit dem Ausdruck der angeregten Empfindung; es fehlt faſt alles, was der geheimnißvollen Analogie zwiſchen den Gemüthsbewegungen und den Erſcheinungen der Sinnenwelt entquillt.

Größere Tiefe der Gefühle und ein friſcherer Lebensgeiſt athmen in Jean Jacques Rouſſeau, in Bernardin de St. Pierre und in Chateaubriand. Wenn ich hier der hinreißenden Beredſamkeit des erſten, der maleriſchen

Scenen von Clarens und Meillerie am Leman-See erwähne, so ist es, weil in den Hauptwerken des, wenig gelehrten, aber eifrigen Pflanzensammlers (sie sind um zwanzig Jahre älter als Buffon's phantasiereiche Weltepochen[1]) die Begeisterung sich hauptsächlich in der innersten Eigenthümlichkeit der Sprache offenbart, ja in der Prosa eben so überströmend ausbricht als in Klopstock's, Schiller's, Göthe's und Byron's unsterblichen Dichtungen. Auch da, wo nichts beabsichtigt wird, was unmittelbar an das Studium der Natur geknüpft ist, kann doch unsere Liebe zu diesem Studium durch den Zauber einer poetischen Darstellung des Naturlebens, sei es auch in den engsten, uns wohlbekannten Erdräumen, erhöht werden.

Indem wir zu den Prosaikern wieder zurückkehren, verweilen wir gern bei der kleinen Schöpfung, welcher Bernardin de St. Pierre den schöneren Theil seines litterarischen Ruhmes verdankt. Paul und Virginia, ein Werk, wie es kaum eine andere Litteratur aufzuweisen hat, ist das einfache Naturbild einer Insel mitten im tropischen Meere, wo, bald von der Milde des Himmels beschirmt, bald von dem mächtigen Kampf der Elemente bedroht, zwei anmuthvolle Gestalten in der wilden Pflanzenfülle des Waldes sich malerisch wie von einem blüthenreichen Teppich abheben. Hier und in der Chaumière indienne, ja selbst in den Études de la Nature, welche leider durch abenteuerliche Theorien und physikalische Irrthümer verunstaltet werden, sind der Anblick des Meeres, die Gruppirung der Wolken, das Rauschen der Lüfte in den Bambus-Gebüschen, das Wogen der hohen Palmengipfel mit unnachahmlicher Wahrheit geschildert. Bernardin de St. Pierre's Meisterwerk Paul und Virginia hat

mich in die Zone begleitet, der es ſeine Entſtehung verdankt. Viele Jahre lang iſt es von mir und meinem theuren Begleiter und Freunde Bonpland geleſen worden: dort nun (man verzeihe den Anruf an das eigene Gefühl) in dem ſtillen Glanze des ſüdlichen Himmels, oder wenn in der Regenzeit, am Ufer des Orinoco, der Blitz krachend den Wald erleuchtete, wurden wir beide von der bewundernswürdigen Wahrheit durchdrungen, mit der in jener kleinen Schrift die mächtige Tropennatur in ihrer ganzen Eigenthümlichkeit dargeſtellt iſt. Ein ſolches Auffaſſen des Einzelnen, ohne dem Eindruck des Allgemeinen zu ſchaden, ohne dem zu behandelnden äußeren Stoffe die freie innere Belebung dichteriſcher Phantaſie zu rauben, charakteriſirt in einem noch höheren Grade den geiſtreichen und gefühlvollen Verfaſſer von Attala, René, der Märtyrer und der Reiſe nach Griechenland und Paläſtina. In ſeinen Schöpfungen ſind alle Contraſte der Landſchaft in den verſchiedenartigſten Erdſtrichen mit wundervoller Anſchaulichkeit zuſammengedrängt. Die ernſte Größe hiſtoriſcher Erinnerungen konnte allein den Eindrücken einer ſchnellen Reiſe Tiefe und Ruhe verleihen.

In unſerm deutſchen Vaterlande hat ſich das Naturgefühl wie in der italiäniſchen und ſpaniſchen Litteratur nur zu lange in der Kunſtform des Idylls, des Schäferromans und des Lehrgedichts offenbart. Auf dieſem Wege wandelten oft der perſiſche Reiſende Paul Flemming, Brockes, der gefühlvolle Ewald von Kleiſt, Hagedorn, Salomon Geßner und einer der größten Naturforſcher aller Zeiten, Haller, deſſen locale Schilderungen wenigſtens beſtimmtere Umriſſe und eine mehr objective Wahrheit des Colorits darbieten. Das elegiſch-idylliſche Element beherrſchte damals eine ſchwermüthige Landſchafts-

poeſie, und die Dürftigkeit des Inhalts konnte, ſelbſt in Voß, dem edeln und tiefen Kenner des claſſiſchen Alterthums, nicht durch eine höhere und glückliche Ausbildung der Sprache verhüllt werden. Erſt als das Studium der Erdräume an Tiefe und Mannigfaltigkeit gewann, als die Naturwiſſenſchaften ſich nicht mehr auf tabellariſche Aufzählungen ſeltſamer Erzeugniſſe beſchränkten, ſondern ſich zu den großartigen Anſichten einer vergleichenden Länderkunde erhoben, konnte jene Ausbildung der Sprache zu lebensfriſchen Bildern ferner Zonen benutzt werden.

Die älteren Reiſenden des Mittelalters, wie John Mandeville (1353), Hans Schiltberger aus München (1425) und Bernhard von Breytenbach (1486), erfreuen uns noch heute durch eine liebenswürdige Naivetät, durch ihre Freiheit der Rede, durch die Sicherheit, mit welcher ſie vor einem Publikum auftreten, das ganz unvorbereitet, und darum um ſo neugieriger und leichtgläubiger anhört, weil es ſich noch nicht ſchämen gelernt hat ergötzt oder gar erſtaunt zu ſcheinen. Das Intereſſe der Reiſen war damals faſt ganz dramatiſch, ja die nothwendige und dazu ſo leichte Einmiſchung des Wunderbaren gab ihnen beinahe eine epiſche Färbung. Die Sitten der Völker werden minder beſchrieben als ſie ſich durch den Contact des Reiſenden mit den Eingeborenen anſchaulich machen. Die Vegetation bleibt namenlos und unbeachtet, wenn nicht hier und da einer ſehr angenehmen oder ſeltſam geſtalteten Frucht oder einer außerordentlichen Dimenſion von Stamm und Blättern gedacht wird. Unter den Thieren werden zunächſt die menſchenähnlichen, dann die reißenden, gefahrbringenden mit beſondrer Vorliebe beſchrieben. Die Zeitgenoſſen des Reiſenden glaubten noch

an alle Gefahren, die in ſolchen Klimaten Wenige unter ihnen getheilt; ja die Langſamkeit der Schiffahrt und der Mangel an Verbindungsmitteln ließ die indiſchen Länder (ſo nannte man die ganze Tropen-Zone) wie in einer unabſehbaren Ferne erſcheinen. Columbus[2] hatte noch nicht das Recht gehabt der Königinn Iſabella zu ſchreiben: „die Erde iſt nicht gar groß, viel kleiner denn das Volk es wähnt".

In Hinſicht auf Compoſition hatten demnach die vergeſſenen Reiſen des Mittelalters, die wir hier ſchildern, bei aller Dürftigkeit des Materials viele Vorzüge vor unſeren meiſten neueren Reiſen. Sie hatten die Einheit, welche jedes Kunſtwerk erfordert: alles war an eine Handlung geknüpft, alles der Reiſebegebenheit ſelbſt untergeordnet. Das Intereſſe entſtand aus der einfachen, lebendigen, meiſt für glaubwürdig gehaltenen Erzählung überwundener Schwierigkeiten. Chriſtliche Reiſende, unbekannt mit dem, was Araber, ſpaniſche Juden und buddhiſtiſche Miſſionare vor ihnen gethan, rühmten ſich alles zuerſt geſehen und beſchrieben zu haben. Bei der Dunkelheit, in welche der Orient und Inner-Aſien gehüllt erſchienen, vermehrte die Ferne ſelbſt die Größe einzelner Geſtalten. Eine ſolche Einheit der Compoſition fehlt meiſt den neueren Reiſen, beſonders denen, welche wiſſenſchaftliche Zwecke verfolgen. Die Handlung ſteht dann den Beobachtungen nach, ſie verſchwindet in der Fülle derſelben. Nur mühſelige, wenn gleich wenig belehrende Bergbeſteigungen und vor allem kühne Seefahrten, eigentliche Entdeckungsreiſen in wenig erforſchten Meeren oder der Aufenthalt in der ſchauervollen Oede der beeiſten Polarzone gewähren ein dramatiſches Intereſſe, wie die Möglichkeit einer individualiſirenden Darſtellung. Die Einſamkeit

der Umgebung und die hülfloſe Abgeſchiedenheit der Seefahrer iſoliren dann das Bild und wirken um ſo anregender auf die Einbildungskraft.

Wenn es nun nach den vorliegenden Betrachtungen unläugbar iſt, daß in den neueren Reiſebeſchreibungen das Element der Handlung in den Hintergrund tritt, daß ſie der größeren Zahl nach nur ein Mittel geworden ſind Natur- und Sitten-Beobachtungen der Zeitfolge nach an einander zu ketten, ſo bieten ſie dagegen für dieſe theilweiſe Entfärbung einen vollen Erſatz durch den Reichthum des Beobachteten, die Größe der Weltanſicht und das rühmliche Beſtreben die Eigenthümlichkeit jeder vaterländiſchen Sprache zu anſchaulichen Darſtellungen zu benutzen. Was die neuere Cultur uns gebracht, iſt die unausgeſetzt fortſchreitende Erweiterung unſeres Geſichtskreiſes, die wachſende Fülle von Ideen und Gefühlen, die thätige Wechſelwirkung beider. Ohne den heimathlichen Boden zu verlaſſen, ſollen wir nicht bloß erfahren können, wie die Erdrinde in den entfernteſten Zonen geſtaltet iſt, welche Thier- und Pflanzenformen ſie beleben; es ſoll uns auch ein Bild verſchafft werden, das wenigſtens einen Theil der Eindrücke lebendig wiedergiebt, welche der Menſch in jeglicher Zone von der Außenwelt empfängt. Dieſer Anforderung zu genügen, dieſem Bedürfniß einer Art geiſtiger Freuden, welche das Alterthum nicht kannte, arbeitet die neuere Zeit; die Arbeit gelingt, weil ſie das gemeinſame Werk aller gebildeten Nationen iſt, weil die Vervollkommnung der Bewegungsmittel auf Meer und Land die Welt zugänglicher, ihre einzelnen Theile in der weiteſten Ferne vergleichbarer macht.

Ich habe hier die Richtung zu bezeichnen verſucht, in

welcher das Darſtellungsvermögen des Beobachters, die Belebung des naturbeſchreibenden Elements und die Vervielfältigung der Anſichten auf dem unermeßlichen Schauplatze ſchaffender und zerſtörender Kräfte als Anregungs- und Erweiterungsmittel des wiſſenſchaftlichen Naturſtudiums auftreten können. Der Schriftſteller, welcher in unſrer vaterländiſchen Litteratur nach meinem Gefühle am kräftigſten und am gelungenſten den Weg zu dieſer Richtung eröffnet hat, iſt mein berühmter Lehrer und Freund Georg Forſter geweſen. Durch ihn begann eine neue Aera wiſſenſchaftlicher Reiſen, deren Zweck vergleichende Völker- und Länderkunde iſt. Mit einem feinen äſthetiſchen Gefühle begabt, in ſich bewahrend die lebensfriſchen Bilder, welche auf Tahiti und anderen, damals glücklicheren Eilanden der Südſee ſeine Phantaſie (wie neuerlichſt wieder die von Charles Darwin[3]) erfüllt hatten: ſchilderte Georg Forſter zuerſt mit Anmuth die wechſelnden Vegetationsſtufen, die klimatiſchen Verhältniſſe, die Nahrungsſtoffe in Beziehung auf die Geſittung der Menſchen nach Verſchiedenheit ihrer urſprünglichen Wohnſitze und ihrer Abſtammung. Alles, was der Anſicht einer exotiſchen Natur Wahrheit, Individualität und Anſchaulichkeit gewähren kann, findet ſich in ſeinen Werken vereint. Nicht etwa bloß in ſeiner trefflichen Beſchreibung der zweiten Reiſe des Capitän Cook, mehr noch in den kleinen Schriften liegt der Keim zu vielem Großen, das die ſpätere Zeit zur Reife gebracht hat.[4] Aber auch dieſes ſo edle, gefühlreiche, immer hoffende Leben durfte kein glückliches ſein!

Hat man die Naturſchilderungen, deren ſich die neuere Zeit, vorzüglich in der deutſchen, franzöſiſchen, engliſchen

nd nordamerikaniſchen Litteratur, erfreut, mit den Benennungen „beſchreibender Poeſie und Landſchaftsdichtung“ tadelnd belegt, ſo bezeichnen dieſe Benennungen wohl nur den Mißbrauch, welcher vermeintlichen Grenzerweiterungen des Kunſtgebietes ſchuld gegeben wird. Dichteriſche Beſchreibungen von Naturerzeugniſſen, wie ſie am Ende einer langen und rühmlichen Laufbahn Delille geliefert, ſind bei allem Aufwande verfeinerter Sprachkunſt und Metrik keineswegs als Naturdichtungen im höheren Sinne des Worts zu betrachten. Sie bleiben der Begeiſterung und alſo dem poetiſchen Boden fremd, ſind nüchtern und kalt, wie alles, was nur durch äußere Zierde glänzt. Wenn demnach die ſogenannte „beſchreibende Poeſie“ als eine eigene für ſich beſtehende Form der Dichtung mit Recht getadelt worden iſt, ſo trifft eine ſolche Mißbilligung gewiß nicht ein ernſtes Beſtreben die Reſultate der neueren inhaltreicheren Weltbetrachtung durch die Sprache, d. h. durch die Kraft des bezeichnenden Wortes, anſchaulich zu machen. Sollte ein Mittel unangewandt bleiben, durch welches uns das belebte Bild einer fernen, von andern durchwanderten Zone, ja ein Theil des Genuſſes verſchafft werden kann, den die unmittelbare Naturanſchauung gewährt? Die Araber ſagen[5] figürlich und ſinnig, die beſte Beſchreibung ſei die, „in welcher das Ohr zum Auge umgewandelt wird“. Es gehört in die Leiden der Gegenwart, daß ein unſeliger Hang zu inhaltloſer poetiſcher Proſa, zu der Leere ſogenannter gemüthlicher Ergüſſe, gleichzeitig in vielen Ländern, verdienſtvolle Reiſende und naturhiſtoriſche Schriftſteller ergriffen hat. Verirrungen dieſer Art ſind um ſo unerfreulicher, wenn der Styl aus Mangel litterariſcher Ausbildung, vorzüglich aber aus Abweſenheit

aller inneren Anregung in rhetoriſche Schwülſtigkeit und trübe Sentimentalität ausartet.

Naturbeſchreibungen, wiederhole ich hier, können ſcharf umgrenzt und wiſſenſchaftlich genau ſein, ohne daß ihnen darum der belebende Hauch der Einbildungskraft entzogen bleibt. Das Dichteriſche muß aus dem geahndeten Zuſammenhange des Sinnlichen mit dem Intellectuellen, aus dem Gefühl der Allverbreitung, der gegenſeitigen Begrenzung und der Einheit des Naturlebens hervorgehen. Je erhabener die Gegenſtände ſind, deſto ſorgfältiger muß der äußere Schmuck der Rede vermieden werden. Die eigentliche Wirkung eines Naturgemäldes iſt in ſeiner Compoſition begründet; jede gefliſſentliche Anregung von Seiten deſſen, der es aufſtellt, kann nur ſtörend ſein. Wer, mit den großen Werken des Alterthums vertraut, in ſicherem Beſitze des Reichthums ſeiner Sprache, einfach und individualiſirend wiederzugeben weiß, was er durch eigene Anſchauung empfangen, wird den Eindruck nicht verfehlen; er wird es um ſo weniger, als er, die äußere, ihn umgebende Natur und nicht ſeine eigene Stimmung ſchildernd, die Freiheit des Gefühls in anderen unbeſchränkt läßt.

Aber nicht die lebendige Beſchreibung jener reich geſchmückten Länder der Aequinoctial-Zone allein, in welcher Intenſität des Lichts und feuchte Wärme die Entwicklung aller organiſchen Keime beſchleunigen und erhöhen, hat in unſeren Tagen dem geſammten Naturſtudium einen mächtigen Reiz verſchafft. Der geheime Zauber, durch den ein tiefer Blick in das organiſche Leben anregend wirkt, iſt nicht auf die Tropenwelt allein beſchränkt. Jeder Erdſtrich bietet die Wunder fortſchreitender Geſtaltung und Gliederung,

nach wiederkehrenden oder leiſe abweichenden Typen, dar. Allverbreitet iſt das furchtbare Reich der Naturmächte, welche den uralten Zwiſt der Elemente in der wolkenſchweren Himmelsdecke wie in dem zarten Gewebe der belebten Stoffe zu bindender Eintracht löſen. Darum können alle Theile des weiten Schöpfungskreiſes, vom Aequator bis zur kalten Zone, überall wo der Frühling eine Knoſpe entfaltet, ſich einer begeiſternden Kraft auf das Gemüth erfreuen. Zu einem ſolchen Glauben iſt unſer deutſches Vaterland vor allem berechtigt. Wo iſt das ſüdlichere Volk, welches uns nicht den großen Meiſter der Dichtung beneiden ſollte, deſſen Werke alle ein tiefes Gefühl der Natur durchdringt: in den Leiden des jungen Werthers wie in den Erinnerungen an Italien, in der Metamorphoſe der Gewächſe wie in ſeinen vermiſchten Gedichten? Wer hat beredter ſeine Zeitgenoſſen angeregt „des Weltalls heilige Räthſel zu löſen", das Bündniß zu erneuern, welches im Jugendalter der Menſchheit Philoſophie, Phyſik und Dichtung mit Einem Bande umſchlang? wer hat mächtiger hingezogen in das ihm geiſtig heimiſche Land, wo

Ein ſanfter Wind vom blauen Himmel weht,
Die Myrte ſtill und hoch der Lorbeer ſteht?

II. Landſchaftmalerei in ihrem Einfluß auf die Belebung des Naturſtudiums — Graphiſche Darſtellung der Phyſiognomik der Gewächſe — Charakteriſtik ihrer Geſtaltung unter verſchiedenen Zonen.

Wie eine lebensfriſche Naturbeſchreibung, ſo iſt auch die Landſchaftmalerei geeignet die Liebe zum Naturſtudium zu erhöhen. Beide zeigen uns die Außenwelt in ihrer ganzen geſtaltenreichen Mannigfaltigkeit; beide ſind fähig, nach dem Grade eines mehr oder minder glücklichen Gelingens in Auffaſſung der Natur, das Sinnliche an das Unſinnliche anzuknüpfen. Das Streben nach einer ſolchen Verknüpfung bezeichnet das letzte und erhabenſte Ziel der darſtellenden Künſte. Dieſe Blätter ſind durch den wiſſenſchaftlichen Gegenſtand, dem ſie gewidmet ſind, auf eine andere Anſicht beſchränkt: es kann hier der Landſchaftmalerei nur in der Beziehung gedacht werden, als ſie den phyſiognomiſchen Charakter der verſchiedenen Erdräume anſchaulich macht, die Sehnſucht nach fernen Reiſen vermehrt, und auf eine eben ſo lehrreiche als anmuthige Weiſe zum Verkehr mit der freien Natur anreizt.

In dem Alterthum, welches wir vorzugsweiſe das claſſiſche nennen, bei den Griechen und Römern, war nach der beſonderen Geiſtesrichtung dieſer Völker die Landſchaftmalerei eben ſo wenig als die dichteriſche Schilderung einer Gegend ein für ſich beſtehendes Object der

Kunſt. Beide wurden nur als Beiwerk behandelt. Anderen Zwecken untergeordnet, diente die Landſchaftmalerei lange nur als Hintergrund hiſtoriſcher Compoſitionen oder als zufälliges Ornament in Wandgemälden. Auf eine ähnliche Weiſe verſinnlichte der epiſche Dichter durch eine maleriſche Beſchreibung der Landſchaft — ich könnte wieder ſagen des Hintergrundes, vor dem die handelnden Perſonen ſich bewegen — das Local eines geſchichtlichen Vorganges. Die Kunſtgeſchichte lehrt, wie allmälig das Beiwerk zur Hauptſache der Darſtellung wurde; wie die Landſchaftmalerei, von der hiſtoriſchen geſondert, als eine eigene Gattung auftrat; wie die menſchlichen Geſtalten bald nur als Staffage einer Berg- und Waldgegend, eines Seeſtrandes oder einer Gartenanlage gedient haben. Die Trennung zweier Gattungen, der Geſchichts- und Landſchaftmalerei, iſt ſo, den allgemeinen Fortſchritt der Kunſt auf verſchiedenen Bildungsſtufen begünſtigend, allmälig vorbereitet worden; und man hat mit Recht bemerkt, daß, wenn überhaupt bei den Alten die Malerei der Plaſtik untergeordnet blieb, insbeſondere das Gefühl für die landſchaftliche Schönheit, welche der Pinſel wiedergeben ſoll, kein antikes, ſondern ein modernes Gefühl iſt.

Graphiſche Andeutung von der Eigenthümlichkeit einer Gegend mußte ſich allerdings ſchon in den älteſten Gemälden der Griechen finden, wenn, um einzelne Beiſpiele anzuführen, nach Herodot's[6] Berichte Mandrokles von Samos für den großen Perſerkönig den Uebergang des Heeres über den Bosporus darſtellen ließ, oder wenn Polygnot[7] in der Lesche zu Delphi den Untergang von Troja malte. Unter den Bildern, die der ältere Philoſtrat beſchreibt, wird ſogar

eine Landſchaft erwähnt, in der man Rauch aus dem Gipfel eines Vulkans aufſteigen und Lavaſtröme ſich in das nahe Meer ergießen ſah. In dieſer ſehr verwickelten Compoſition einer Anſicht von ſieben Inſeln glauben die neueſten Commentatoren[8] ſogar die Darſtellung einer wirklichen Gegend, die kleine äoliſche oder liparíſche Vulkangruppe, nördlich von Sicilien, zu erkennen. Die perſpectiviſche Bühnenmalerei, durch welche die Aufführung der Meiſterwerke des Aeſchylus und Sophokles verherrlicht worden war, erweiterte allmälig dieſen Theil des Kunſtgebietes[9], indem ſie das Bedürfniß einer täuſchenden Nachahmung lebloſer Gegenſtände (Baulichkeiten, Wald und Felſen) vermehrte.

Von der Bühne, durch die Vervollkommnung der Scenographie, ging die Landſchaftmalerei bei den Griechen und den nachahmenden Römern in die durch Säulen gezierten Hallen über, wo lange Wandflächen erſt mit eingeſchränkten Naturſcenen[10], bald aber mit großen Proſpecten von Städten, Seeufern und weiten Triften bedeckt wurden, auf denen Viehheerden weiden[11]. Solche anmuthige Wandverzierungen hatte in dem Auguſteiſchen Zeitalter, nicht erfunden, aber allgemein beliebt gemacht[12] und durch die Staffage kleiner Figuren erheitert[13] der römiſche Maler Ludius. Faſt zu derſelben Zeit und wohl noch ein halbes Jahrhundert früher finden wir ſchon bei den Indern in der glänzenden Epoche des Vikramaditya der Landſchaftmalerei als einer ſehr geübten Kunſt erwähnt. In dem reizenden Drama Sakuntala wird dem König Duſchmanta das Bild ſeiner Geliebten gezeigt. Er iſt nicht zufrieden damit, denn er will: „daß die Malerinn die Plätze abbilde, welche der Freundinn beſonders lieb ſind, den Malini-Fluß mit einer

Sandbank, auf der die rothen Flamingos ſtehen; eine Hügelkette, welche ſich an den Himalaya anlehnt, und Gazellen auf dieſer Hügelkette gelagert". Das ſind Anforderungen nicht geringer Art; ſie deuten wenigſtens auf den Glauben an die Ausführbarkeit einer verwickelten Compoſition.

Seit den Cäſaren trat die Landſchaftmalerei zu Rom als eine eigene abgeſonderte Kunſt auf; aber nach dem Vielen, was uns die Ausgrabungen von Herculaneum, Pompeji und Stabiä zeigen, waren dieſe Naturbilder oft nur landkartenähnliche Ueberſichten der Gegend, wieder mehr Darſtellung von Hafenſtädten, Villen und Kunſtgärten, als der freien Natur zugewandt. Den Griechen und Römern ſchien faſt allein das gemächlich Bewohnbare anziehend in der Landſchaft, nicht das, was wir wild und romantiſch nennen. Die Nachahmung konnte genau ſein, ſo weit eine oft ſtörende Sorgloſigkeit in der Perſpective und ein Streben nach conventioneller Anordnung es erlaubten; ja die arabeskenartigen Compoſitionen, denen der ſtrenge Vitruvius abhold war, vereinigten, rhythmiſch wiederkehrend und genialiſch aufgefaßt, Thier- und Pflanzengeſtalten: aber, um mich eines Ausſpruchs von Otfried Müller zu bedienen[14], „der ahndungsvolle Dämmerſchein des Geiſtes, mit welchem die Landſchaft uns anſpricht, erſchien den Alten nach ihrer Gemüthsrichtung jeder künſtleriſchen Ausbildung unfähig; ihre Landſchaften waren mehr ſcherzhaft als mit Ernſt und Gefühl entworfen."

Wir haben die Analogie des Entwickelungsganges bezeichnet, auf dem im claſſiſchen Alterthume zwei Mittel die Natur anſchaulich darzuſtellen, durch die Sprache (das begeiſterte Wort) und durch graphiſche Nachbildungen,

allmälig zu einiger Selbſtſtändigkeit gelangt ſind. Was uns die, neuerlichſt ſo glücklich fortgeſetzten Ausgrabungen in Pompeji von antiker Landſchaftmalerei in der Manier des Ludius zeigen, gehört höchſt wahrſcheinlich einer einzigen und zwar ſehr kurzen Zeitepoche [15] von Nero bis Titus an; denn die Stadt war 16 Jahre vor dem berühmten Ausbruch des Veſuvs ſchon einmal durch Erdbeben gänzlich zerſtört worden.

Die ſpätere chriſtliche Malerei blieb nach ihrem Kunſtcharakter, von Conſtantin dem Großen an bis zu dem Anfange des Mittelalters, der ächt griechiſchen und römiſchen nahe verwandt. Es offenbart uns dieſelbe einen Schatz von alten Erinnerungen ſowohl in den Miniaturen [16], welche prachtvolle und wohlerhaltene Manuſcripte zieren, wie in den ſeltneren Moſaiken derſelben Epochen. Rumohr gedenkt eines Pſalmen-Manuſcripts in der Barberina zu Rom, wo in einer Miniatur „David die Harfe ſchlägt, von einem anmuthigen Haine umgeben, aus deſſen Gezweige Nymphen hervorlauſchen. Dieſe Perſonification deutet auf die antike Wurzel des ganzen Bildes.“ Seit der Mitte des ſechſten Jahrhunderts, wo Italien verarmt und politiſch zerrüttet war, bewahrte vorzugsweiſe die byzantiniſche Kunſt im öſtlichen Reiche den Nachklang und die ſchwer verlöſchenden Typen einer beſſeren Zeit. Solche Denkmäler bilden den Uebergang zu den Schöpfungen des ſpäteren Mittelalters, nachdem die Liebe zu der Ausſchmückung der Manuſcripte ſich aus dem griechiſchen Orient nach den Abendländern und dem Norden, in die fränkiſche Monarchie, unter den Angelſachſen und in die Niederlande verbreitet hatte. Es iſt daher von nicht geringer Wichtigkeit für die Geſchichte

der neueren Kunſt, „daß die berühmten Brüder Hubert und Johann van Eyck dem Weſentlichen nach aus einer Schule der Miniaturmaler hervorgegangen ſind, welche ſeit der zweiten Hälfte des 14ten Jahrhunderts in Flandern eine ſo große Vollkommenheit erlangt hatte.“ [17]

Sorgfältige Ausbildung des Landſchaftlichen findet ſich nämlich zuerſt in den hiſtoriſchen Bildern dieſer Brüder van Eyck. Beide haben nie Italien geſehen; aber der jüngere Bruder Johann genoß den Anblick einer ſüdeuropäiſchen Vegetation, als er im Jahr 1428 die Geſandtſchaft begleitete, welche der Herzog von Burgund Philipp der Gute wegen ſeiner Bewerbung um die Tochter König Johanns I von Portugal nach Liſſabon ſchickte. Wir beſitzen hier in dem Muſeum zu Berlin die Flügel des herrlichen Bildes, welches die eben genannten Künſtler, die eigentlichen Begründer der großen niederländiſchen Malerſchule, für die Cathedralkirche zu Gent angefertigt hatten. Auf den Flügeln, welche die heiligen Einſiedler und Pilger darſtellen, hat Johann van Eyck die Landſchaft durch Orangenbäume, Dattelpalmen und Cypreſſen geſchmückt, die äußerſt naturgetreu über andere dunkele Maſſen einen ernſten, erhabenen Charakter verbreiten. Man fühlt bei dem Anblick des Bildes, daß der Maler ſelbſt den Eindruck einer Vegetation empfangen hat, die von lauen Lüften umweht iſt.

Bei dem Meiſterwerke der Gebrüder van Eyck ſtehen wir noch in der erſten Hälfte des 15ten Jahrhunderts, als die vervollkommnete Oelmalerei eben erſt angefangen hatte die Malerei in Tempera zu verdrängen und doch ſchon eine hohe techniſche Vollendung erlangt hatte. Das Streben nach *einer lebendigen Darſtellung* der Naturformen war

erweckt; und will man die allmälige Verbreitung eines ſich erhöhenden Naturgefühls verfolgen, ſo muß man erinnern, wie Antonello di Meſſina, ein Schüler der Brüder van Eyck, den Hang zu landſchaftlicher Auffaſſung nach Venedig verpflanzte, und wie die Bilder der van Eyckſchen Schule ſelbſt in Florenz auf den Domenico Ghirlandajo und andere Meiſter in ähnlichem Sinne eingewirkt haben [18]. Die Beſtrebungen dieſer Zeit waren auf eine ſorgſame, aber meiſt ängſtliche Nachahmung der Natur gerichtet. Frei und großartig aufgefaßt erſcheint dieſe erſt in den Meiſterwerken des Tizian, dem auch hier Giorgione zum Vorbild gedient. Ich habe das Glück gehabt viele Jahre lang im Pariſer Muſeum das Gemälde des Tizian bewundern zu können, welches den Tod des von einem Albigenſer im Walde überfallenen Petrus Martyr [19] in Gegenwart eines anderen Dominicanermönches darſtellt. Die Form der Waldbäume und ihre Belaubung, die bergige blaue Ferne, die Abtönung und Beleuchtung des Ganzen laſſen einen feierlichen Eindruck von Ernſt und Größe, von einer Tiefe der Empfindungen, welche die überaus einfache landſchaftliche Compoſition durchdringt. So lebendig war das Naturgefühl des Tizian, daß er nicht etwa bloß in Bildniſſen ſchöner Frauen, wie in dem Hintergrunde der üppigen Geſtalt der Dresdner Venus, ſondern auch in den Bildniſſen ſtrengerer Auffaſſung, z. B. in dem des Dichters Pietro Aretino, ſei es der Landſchaft, ſei es dem Himmel einen der individuellen Darſtellung entſprechenden Charakter gab. Einem ſolchen Charakter der Erhabenheit blieben treu in der Bologneſer Schule Annibal Carracci und Domenichino.

War aber die große Kunſtepoche der Hiſtorienmalerei

das cinquecento, ſo iſt die Epoche der größten Landſchafter das 17te Jahrhundert. Bei dem immer mehr erkannten und ſorgſamer beobachteten Reichthum der Natur konnte das Kunſtgefühl ſich über eine größere Mannigfaltigkeit von Gegenſtänden verbreiten; auch vermehrte ſich zugleich die Vollkommenheit der techniſchen Darſtellungsmittel. Beziehungen auf die Stimmung des Gemüths wurden inniger, und durch ſie erhöhte ſich der zarte und milde Ausdruck des Naturſchönen, wie der Glaube an die Macht, mit welcher die Sinnenwelt uns anregen kann. Wenn dieſe Anregung, dem erhabenen Zwecke aller Kunſt gemäß, die wirklichen Gegenſtände in ein Object der Phantaſie verwandelt, wenn ſie harmoniſch in unſerm Inneren den Eindruck der Ruhe erzeugt, ſo iſt der Genuß nicht ohne Rührung; ſie ergreift das Herz, ſo oft wir in die Tiefen der Natur oder der Menſchheit blicken.[20] In ein Jahrhundert finden wir zuſammengedrängt Claude Lorrain, den idylliſchen Maler des Lichts und der duftigen Ferne, Ruysdael's dunkele Waldmaſſen und ſein drohendes Gewölk, die heroiſchen Baumgeſtalten von Gaspard und Nicolaus Pouſſin, die naturwahren Darſtellungen von Everdingen, Hobbema und Cuyp.[21]

In dieſer glücklichen Entwicklungsperiode der Kunſt ahmte man geiſtreich nach, was die Vegetation des Nordens von Europa, was das ſüdliche Italien und die iberiſche Halbinſel darboten. Man ſchmückte die Landſchaft mit Orangen- und Lorbeerbäumen, mit Pinien und Dattelpalmen. Die letzten (das einzige Glied dieſer herrlichen Familie, das man außer der kleinen urſprünglich europäiſchen Strandpalme, Chamaerops, durch eigenen Anblick kannte) wurden meiſt conventionell mit ſchlangenartig ſchuppigem Stamme

dargeſtellt;[22] ſie dienten lange zum Repräſentanten der ganzen Tropen-Vegetation, wie Pinus pinea nach einem noch ſehr verbreiteten Glauben die Vegetation Italiens ausſchließlich charakteriſiren ſoll. Die Umriſſe hoher Gebirgsketten wurden wenig ſtudirt; ja Schneegipfel, welche ſich über grüne Alpenwieſen erheben, wurden damals noch von Naturforſchern und Landſchaftmalern für unerreichbar gehalten. Die Phyſiognomik der Felsmaſſen reizte faſt nur da zu einer genaueren Nachbildung an, wo der Gießbach ſich ſchäumend und furchend eine Bahn gebrochen hat. Auch hier iſt wieder die Vielſeitigkeit eines freien, ſich in die ganze Natur verſenkenden künſtleriſchen Geiſtes zu bezeichnen. Ein Geſchichtsmaler, derſelbe Rubens, der in ſeinen großen Jagdſtücken das wilde Treiben der Waldthiere mit unnachahmlicher Lebendigkeit geſchildert hat, faßte beinahe gleichzeitig die Geſtaltung des Erdreichs in der dürren, gänzlich öden, felſigen Hochebene des Escorials mit ſeltenem Glücke landſchaftlich auf.[23]

Die Darſtellung individueller Naturformen, den Theil der Kunſt berührend, welcher der eigentliche Gegenſtand dieſer Blätter iſt, konnte an Mannigfaltigkeit und Genauigkeit erſt dann zunehmen, als der geographiſche Geſichtskreis erweitert, das Reiſen in ferne Klimate erleichtert und der Sinn für die relative Schönheit und Gliederung der vegetabiliſchen Geſtalten, wie ſie in Gruppen *natürlicher Familien* vertheilt ſind, angeregt wurden. Die Entdeckungen von Columbus, Vasco de Gama und Alvarez Cabral in Mittel-Amerika, Süd-Aſien und Braſilien, der ausgebreitete Specerei- und Droguen-Handel der Spanier, Portugieſen, Italiäner und Niederländer, die Gründung botaniſcher,

aber noch nicht mit eigentlichen Treibhäusern versehener Gärten in Pisa, Padua und Bologna zwischen 1544 und 1568 machten die Maler allerdings mit vielen wunderbaren Formen exotischer Producte, selbst mit denen der Tropenwelt, bekannt. Einzelne Früchte, Blüthen und Zweige wurden von Johann Breughel, dessen Ruhm schon am Ende des 16ten Jahrhunderts begann, mit anmuthiger Naturtreue dargestellt; aber es fehlte bis kurz vor der Mitte des 17ten Jahrhunderts an Landschaften, welche den individuellen Charakter der heißen Zone, von dem Künstler selbst an Ort und Stelle aufgefaßt, wiedergeben konnten. Das erste Verdienst einer solchen Darstellung gehört wahrscheinlich, wie mich Waagen belehrt, dem niederländischen Maler Franz Post aus Harlem, der den Prinzen Moritz von Nassau nach Brasilien begleitete, wo dieser, mit den Erzeugnissen der Tropenwelt lebhaft beschäftigte Fürst in den Jahren 1637 bis 1644 holländischer Statthalter in den eroberten portugiesischen Besitzungen war. Post machte viele Jahre lang Studien nach der Natur am Vorgebirge San Augustin, in der Bucht Aller Heiligen, an den Ufern des Rio San Francisco und am unteren Laufe des Amazonenstroms.[24] Diese Studien wurden von ihm selbst theils als Gemälde ausgeführt, theils mit vielem Geiste radirt. Zu derselben Zeit gehören die in Dänemark (in einer Gallerie des schönen Schlosses Frederiksborg) aufbewahrten sehr ausgezeichneten großen Oelbilder des Malers Eckhout, der 1641 sich ebenfalls mit Prinz Moritz von Nassau an der brasilianischen Küste befand. Palmen, Melonenbäume, Bananen und Heliconien sind überaus charakteristisch abgebildet: auch die Gestalten der Eingeborenen, buntgefiederte Vögel und kleine Quadrupeden.

Solchen Beiſpielen phyſiognomiſcher Naturdarſtellung ſind bis zu Cook's zweiter Weltumſeglung wenige begabte Künſtler gefolgt. Was Hodges für die weſtlichen Inſeln der Südſee, was unſer verewigter Landsmann Ferdinand Bauer für Neu-Holland und Van Diemens Land geleiſtet, haben in den neueſten Zeiten in viel größerem Style und mit höherer Meiſterſchaft für die amerikaniſche Tropenwelt Moritz Rugendas, der Graf Clarac, Ferdinand Bellermann und Eduard Hildebrandt, für viele andere Theile der Erde Heinrich von Kittlitz, der Begleiter des ruſſiſchen Admirals Lütke auf ſeiner Weltumſeglung, gethan. [25]

Wer, empfänglich für die Naturſchönheit von Berg-, Fluß- und Waldgegenden, die heiße Zone ſelbſt durchwandert iſt, wer Ueppigkeit und Mannigfaltigkeit der Vegetation nicht etwa bloß an den bebauten Küſten, ſondern am Abhange der ſchneebedeckten Andes, des Himalaya und des myſoriſchen Nilgherry-Gebirges, oder in den Urwäldern des Flußnetzes zwiſchen dem Orinoco und Amazonenſtrom geſehen hat; der allein kann fühlen, welch ein unabſehbares Feld der Landſchaftmalerei zwiſchen den Wendekreiſen beider Continente oder in der Inſelwelt von Sumatra, Borneo und der Philippinen zu eröffnen iſt, wie das, was man bisher geiſtreiches und treffliches geleiſtet, nicht mit der Größe der Naturſchätze verglichen werden kann, deren einſt noch die Kunſt ſich zu bemächtigen vermag. Warum ſollte unſere Hoffnung nicht gegründet ſein, daß die Landſchaftmalerei zu einer neuen, nie geſehenen Herrlichkeit erblühen werde, wenn hochbegabte Künſtler öfter die engen Grenzen des Mittelmeers überſchreiten können, wenn es ihnen gegeben ſein wird, fern von der Küſte,

mit der urſprünglichen Friſche eines reinen jugendlichen Gemüthes, die vielgeſtaltete Natur in den feuchten Gebirgsthälern der Tropenwelt lebendig aufzufaſſen?

Jene herrlichen Regionen ſind bisher meiſt nur von Reiſenden beſucht worden, denen Mangel an früher Kunſtbildung und anderweitige wiſſenſchaftliche Beſchäftigung wenig Gelegenheit gaben ſich als Landſchaftmaler zu vervollkommnen. Die Wenigſten von ihnen wußten bei dem botaniſchen Intereſſe, welches die individuelle Form der Blüthen und Blätter erregte, den Totaleindruck der tropiſchen Zone aufzufaſſen. Oft wurden die Künſtler, welche große auf Koſten des Staats ausgerüſtete Expeditionen begleiten ſollten, wie durch Zufall gewählt, und dann unvorbereiteter befunden, als es eine ſolche Beſtimmung erheiſcht. Das Ende der Reiſe nahete dann heran, wenn die Talentvolleren unter ihnen, durch den langen Anblick großer Naturſcenen und durch häufige Verſuche der Nachbildung, eben angefangen hatten eine gewiſſe techniſche Meiſterſchaft zu erlangen. Auch ſind die ſogenannten Weltumſeglungen wenig geeignet den Künſtler in ein eigentliches Waldland oder zu dem oberen Laufe großer Flüſſe, und auf den Gipfel innerer Gebirgsketten zu führen.

Skizzen, in Angeſicht der Naturſcenen gemalt, können allein dazu leiten den Charakter ferner Weltgegenden, nach der Rückkehr, in ausgeführten Landſchaften wiederzugeben; ſie werden es um ſo vollkommner thun, als neben denſelben der begeiſterte Künſtler zugleich eine große Zahl einzelner Studien von Baumgipfeln, wohlbelaubten, blüthenreichen, fruchtbehangenen Zweigen, von umgeſtürzten Stämmen, die mit Pothos und Orchideen bedeckt ſind, von

Felſen, Uferſtücken und Theilen des Waldbodens nach der Natur in freier Luft gezeichnet oder gemalt hat. Der Beſitz ſolcher, in recht beſtimmten Umriſſen entworfenen Studien kann dem Heimkehrenden alle mißleitende Hülfe von Treibhaus-Gewächſen und ſogenannten botaniſchen Abbildungen entbehrlich machen.

Eine große Weltbegebenheit, die Unabhängigkeit des ſpaniſchen und portugieſiſchen Amerika's von europäiſcher Herrſchaft, die zunehmende Cultur in Indien, Neu-Holland, den Sandwich-Inſeln und den ſüdlichen Colonien von Afrika werden unausbleiblich, nicht der Meteorologie und beſchreibenden Naturkunde allein, ſondern auch der Landſchaftmalerei einen neuen, großartigen Charakter und einen Schwung geben, den ſie ohne dieſe Localverhältniſſe nicht erreichen würden. In Südamerika liegen volkreiche Städte faſt bis zu 13000 Fuß Höhe über der Meeresfläche. Von da hinab bieten ſich dem Auge alle klimatiſchen Abſtufungen der Pflanzenformen dar. Wie viel iſt nicht von maleriſchen Studien der Natur zu erwarten, wenn, nach geendigtem Bürgerzwiſte und hergeſtellten freien Verfaſſungen, endlich einmal Kunſtſinn in jenen Hochländern erwacht!

Alles, was ſich auf den Ausdruck der Leidenſchaften, auf die Schönheit menſchlicher Form bezieht, hat in der temperirten nördlichen Zone, unter dem griechiſchen und heſperiſchen Himmel, ſeine höchſte Vollendung erreichen können; aus den Tiefen ſeines Gemüths wie aus der ſinnlichen Anſchauung des eigenen Geſchlechts ruft, ſchöpferiſch frei und nachbildend zugleich, der Künſtler die Typen hiſtoriſcher Darſtellungen hervor. Die Landſchaftmalerei, welche eben ſo wenig bloß nachahmend iſt, hat ein mehr materielles

Substratum, ein mehr irdisches Treiben. Sie bedarf einer großen Masse und Mannigfaltigkeit unmittelbar sinnlicher Anschauung, die das Gemüth in sich aufnehmen und, durch eigene Kraft befruchtet, den Sinnen wie ein freies Kunstwerk wiedergeben soll. Der große Styl der heroischen Landschaft ist das Ergebniß einer tiefen Naturauffassung und jenes inneren geistigen Processes.

Allerdings ist die Natur in jedem Winkel der Erde ein Abglanz des Ganzen. Die Gestalten des Organismus wiederholen sich in anderen und anderen Verbindungen. Auch der eisige Norden erfreut sich Monate lang der krautbedeckten Erde, großblüthiger Alpenpflanzen und milder Himmelsbläue. Nur mit den einfacheren Gestalten der heimischen Floren vertraut, darum aber nicht ohne Tiefe des Gefühls und Fülle schöpferischer Einbildungskraft, hat bisher unter uns die Landschaftmalerei ihr anmuthiges Werk vollbracht. Bei dem Vaterländischen und dem Eingebürgerten des Pflanzenreichs verweilend, hat sie einen engeren Kreis durchlaufen; aber auch in diesem fanden hochbegabte Künstler, die Carracci, Gaspard Pouffin, Claude Lorrain und Ruysdael Raum genug, um durch Wechsel der Baumgestalten und der Beleuchtung die glücklichsten und mannigfaltigsten Schöpfungen zauberisch hervorzurufen. Was die Kunst noch zu erwarten hat und worauf ich hindeuten mußte, um an den alten Bund des Naturwissens mit der Poesie und dem Kunstgefühl zu erinnern, wird den Ruhm jener Meisterwerke nicht schmälern; denn, wie wir schon oben bemerkt, in der Landschaftmalerei und in jedem anderen Zweige der Kunst ist zu unterscheiden zwischen dem, was beschränkterer Art die sinnliche Anschauung und die unmittelbare Beobachtung erzeugt,

und dem, was Unbegrenztes aus der Tiefe der Empfindung und der Stärke idealiſirender Geiſteskraft aufſteigt. Das Großartige, was dieſer ſchöpferiſchen Geiſteskraft die Landſchaftmalerei, als eine mehr oder minder begeiſterte Naturdichtung, verdankt (ich erinnere hier an die Stufenfolge der Baumformen von Ruysdael und Everdingen durch Claude Lorrain bis zu Pouſſin und Hannibal Carracci hinauf), iſt, wie der mit Phantaſie begabte Menſch, etwas nicht an den Boden gefeſſeltes. Bei den großen Meiſtern der Kunſt iſt die örtliche Beſchränkung nicht zu ſpüren; aber Erweiterung des ſinnlichen Horizonts, Bekanntſchaft mit edleren und größeren Naturformen, mit der üppigen Lebensfülle der Tropenwelt gewähren den Vortheil, daß ſie nicht bloß auf die Bereicherung des materiellen Subſtrats der Landſchaftmalerei, ſondern auch dahin wirken bei minder begabten Künſtlern die Empfindung lebendiger anzuregen und ſo die ſchaffende Kraft zu erhöhen.

Sei es mir erlaubt hier an die Betrachtungen zu erinnern, welche ich faſt vor einem halben Jahrhunderte in einer wenig geleſenen Abhandlung: Ideen zu einer Phyſiognomik der Gewächſe[26] mitgetheilt habe, Betrachtungen, die in dem innigſten Zuſammenhange mit den eben behandelten Gegenſtänden ſtehen. Wer die Natur mit einem Blicke zu umfaſſen und von Localphänomenen zu abſtrahiren weiß, der erkennt, wie mit Zunahme der belebenden Wärme von den Polen zum Aequator hin ſich auch allmälig die organiſche Kraft und die Lebensfülle vermehren. Der Zauber der Natur nimmt in einem geringeren Maaße noch vom nördlichen Europa nach den ſchönen Küſtenländern des Mittelmeeres, als von der iberiſchen Halbinſel,

von Süd-Italien und Griechenland gegen die Tropenwelt zu. Ungleich iſt der Teppich gewebt, den die blüthenreiche Flora über den nackten Erdkörper ausbreitet: dichter, wo die Sonne höher an dem dunkel-reinen oder von lichtem Gewölk umflorten Himmel emporſteigt; lockerer gegen den trüben Norden hin, wo der wiederkehrende Froſt bald die entwickelte Knoſpe tödtet, bald die reifende Frucht erhaſcht. Wenn in der kalten Zone die Baumrinde mit dürren Flechten oder mit Laubmooſen bedeckt iſt, ſo beleben, in der Zone der Palmen und der feingefiederten baumartigen Farren, Cymbidium und duftende Vanille den Stamm der Anacardien und rieſenmäßiger Ficus-Arten. Das friſche Grün der Dracontien und der tief eingeſchnittenen Pothosblätter contraſtirt mit den vielfarbigen Blüthen der Orchideen; rankende Bauhinien, Paſſifloren und gelbblühende Baniſterien umſchlingen, weit und hoch durch die Lüfte ſteigend, den Stamm der Waldbäume; zarte Blumen entfalten ſich aus den Wurzeln der Theobromen wie aus der dichten und rauhen Rinde der Creſcentien und der Guſtavia. Bei dieſer Fülle von Blüthen und Blättern, bei dieſem üppigen Wuchſe und der Verwirrung rankender Gewächſe wird es oft dem Naturforſcher ſchwer zu erkennen, welchem Stamme Blüthen und Blätter zugehören; ja ein einzelner Baum, mit Paullinien, Bignonien und Dendrobium geſchmückt, bietet eine Fülle von Pflanzen dar, die, von einander getrennt, einen beträchtlichen Flächenraum bedecken würden.

Aber jedem Erdſtrich ſind eigene Schönheiten vorbehalten: den Tropen Mannigfaltigkeit und erhabene Größe der Pflanzengeſtalten, dem Norden der Anblick der Wieſen

und das periodiſche, langerſehnte Wiedererwachen der Natur beim erſten Wehen milder Frühlingslüfte. So wie in den Muſaceen (Piſanggewächſen) die höchſte Ausdehnung, ſo iſt in den Caſuarinen und in den Nadelhölzern die höchſte Zuſammenziehung der Blattgefäße. Tannen, Thuja und Cypreſſen bilden eine nordiſche Form, welche in den ebenen Gegenden der Tropen ſehr ſelten iſt. Ihr ewig friſches Grün erheitert die öde Winterlandſchaft; es verkündet gleichſam den nordiſchen Völkern, daß, wenn Schnee und Eis den Boden bedecken, das innere Leben der Pflanzen wie das prometheiſche Feuer nie auf unſerem Planeten erliſcht.

Jede Vegetationszone hat außer den ihr eigenen Vorzügen auch ihren eigenthümlichen Charakter, ruft andere Eindrücke in uns hervor. Wer fühlt ſich nicht, um an uns nahe vaterländiſche Pflanzenformen zu erinnern, anders geſtimmt in dem dunklen Schatten der Buchen, auf Hügeln, die mit einzelnen Tannen bekränzt ſind, und auf der weiten Grasflur, wo der Wind in dem zitternden Laube der Birken ſäuſelt? So wie man an einzelnen organiſchen Weſen eine beſtimmte Phyſiognomie erkennt, wie beſchreibende Botanik und Zoologie im engeren Sinne des Worts Zergliederung der Thier- und Pflanzenformen ſind, ſo giebt es auch eine gewiſſe Naturphyſiognomie, welche jedem Himmelsſtriche ausſchließlich zukommt. Was der Künſtler mit den Ausdrücken: Schweizernatur, italiäniſcher Himmel bezeichnet, gründet ſich auf das dunkle Gefühl eines localen Naturcharakters. Himmelsbläue, Wolkengeſtaltung, Duft, der auf der Ferne ruht, Saftfülle der Kräuter, Glanz des Laubes, Umriß der Berge ſind die Elemente, welche den Totaleindruck einer Gegend beſtimmen. Dieſen aufzufaſſen

und anſchaulich wiederzugeben iſt die Aufgabe der Landſchaftmalerei. Dem Künſtler iſt es verliehen die Gruppen zu zergliedern, und unter ſeiner Hand löſt ſich (wenn ich den figürlichen Ausdruck wagen darf) das große Zauberbild der Natur, gleich den geſchriebenen Werken der Menſchen, in wenige einfache Züge auf.

Aber auch in dem jetzigen unvollkommenen Zuſtande bildlicher Darſtellungen der Landſchaft, die unſere Reiſeberichte als Kupfer begleiten, ja nur zu oft verunſtalten, haben ſie doch nicht wenig zur phyſiognomiſchen Kenntniß ferner Zonen, zu dem Hange nach Reiſen in die Tropenwelt und zu thätigerem Naturſtudium beigetragen. Die Vervollkommnung der Landſchaftmalerei in großen Dimenſionen (als Decorationsmalerei, als Panorama, Diorama und Neorama) hat in neueren Zeiten zugleich die Allgemeinheit und die Stärke des Eindrucks vermehrt. Was Vitruvius und der Aegyptier Julius Pollux als „ländliche (ſatyriſche) Verzierungen der Bühne" ſchildern, was in der Mitte des ſechzehnten Jahrhunderts, durch Serlio's Couliſſen-Einrichtungen, die Sinnestäuſchung vermehrte, kann jetzt, ſeit Prevoſt's und Daguerre's Meiſterwerken, in Parker'ſchen Rundgemälden, die Wanderung durch verſchiedenartige Klimate faſt erſetzen. Die Rundgemälde leiſten mehr als die Bühnentechnik, weil der Beſchauer, wie in einen magiſchen Kreis gebannt und aller ſtörenden Realität entzogen, ſich von der fremden Natur ſelbſt umgeben wähnt. Sie laſſen Erinnerungen zurück, die nach Jahren ſich vor der Seele mit den wirklich geſehenen Naturſcenen wunderſam täuſchend vermengen. Bisher ſind Panoramen, welche nur wirken, wenn ſie einen großen

Durchmeſſer haben, mehr auf Anſichten von Städten und bewohnten Gegenden als auf ſolche Scenen angewendet worden, in denen die Natur in wilder Ueppigkeit und Lebensfülle prangt. Phyſiognomiſche Studien, an den ſchroffen Berggehängen des Himalaya und der Cordilleren oder in dem Inneren der indiſchen und ſüdamerikaniſchen Flußwelt entworfen, ja durch Lichtbilder berichtigt, in denen nicht das Laubdach, aber die Form der Rieſenſtämme und der charakteriſtiſchen Verzweigung ſich unübertrefflich darſtellt, würden einen magiſchen Effect hervorbringen.

Alle dieſe Mittel, deren Aufzählung recht weſentlich in ein Buch vom Kosmos gehört, ſind vorzüglich geeignet die Liebe zum Naturſtudium zu erhöhen; ja die Kenntniß und das Gefühl von der erhabenen Größe der Schöpfung würden kräftig vermehrt werden, wenn man in großen Städten neben den Muſeen, und wie dieſe dem Volke frei geöffnet, eine Zahl von Rundgebäuden aufführte, welche wechſelnd Landſchaften aus verſchiedenen geographiſchen Breiten und aus verſchiedenen Höhezonen darſtellten. Der Begriff eines Naturganzen, das Gefühl der Einheit und des harmoniſchen Einklanges im Kosmos werden um ſo lebendiger unter den Menſchen, als ſich die Mittel vervielfältigen die Geſammtheit der Naturerſcheinungen zu anſchaulichen Bildern zu geſtalten.

III. Cultur von Tropengewächsen — Contraſtirende Zuſammenſtellung der Pflanzengeſtalten — Eindruck des phyſiognomiſchen Charakters der Vegetation, ſo weit Pflanzungen dieſen Eindruck hervorbringen können.

Die Wirkung der Landſchaftmalerei iſt, trotz der Vervielfältigung ihrer Erzeugniſſe durch Kupferſtiche und durch die neueſte Vervollkommnung der Lithographie, doch beſchränkter und minder anregend als der Eindruck, welchen der unmittelbare Anblick exotiſcher Pflanzengruppen in Gewächshäuſern und freien Anlagen auf die für Naturſchönheit empfänglichen Gemüther macht. Ich habe mich ſchon früher auf meine eigene Jugenderfahrung berufen; ich habe daran erinnert, wie der Anblick eines coloſſalen Drachenbaums und einer Fächerpalme in einem alten Thurme des botaniſchen Gartens bei Berlin den erſten Keim unwiderſtehlicher Sehnſucht nach fernen Reiſen in mich gelegt hatte. Wer ernſt in ſeinen Erinnerungen zu dem hinaufſteigen kann, was den erſten Anlaß zu einer ganzen Lebensbeſtimmung gab, wird dieſe Macht ſinnlicher Eindrücke nicht verkennen.

Ich unterſcheide hier den pittoresken Eindruck der Pflanzengeſtaltung von den Hülfsmitteln des anſchaulichen botaniſchen Studiums; ich unterſcheide Pflanzengruppen, die durch Größe und Maſſe ſich auszeichnen (an einander gedrängte Gruppen von Piſang und Heliconien, abwechſelnd

mit Corypha-Palmen, Araucarien und Mimoſaceen; moosbedeckte Stämme, aus denen Dracontien, feinlaubige Farnkräuter und blüthenreiche Orchideen hervorſproſſen), von der Fülle einzeln ſtehender niederer Kräuter, welche familienweiſe in Reihen zum Unterricht in der beſchreibenden und ſyſtematiſchen Botanik cultivirt werden. Dort iſt die Betrachtung vorzugsweiſe geleitet auf die üppige Entwickelung der Vegetation in Cecropien, Carolineen und leichtgefiederten Bambuſen; auf die maleriſche Zuſammenſtellung großer und edler Formen, wie ſie den oberen Orinoco oder die von Martius und Eduard Pöppig ſo naturwahr beſchriebenen Waldufer des Amazonenfluſſes und des Huallaga ſchmücken; auf die Eindrücke, welche das Gemüth mit Sehnſucht nach den Ländern erfüllen, in denen der Strom des Lebens reicher fließt und deren Herrlichkeit unſere Gewächshäuſer (einſt Krankenanſtalten für halbbelebte gährende Pflanzenſtoffe) in ſchwachem, doch freudigem Abglanze darbieten.

Der Landſchaftmalerei iſt es allerdings gegeben ein reicheres, vollſtändigeres Naturbild zu liefern, als die künſtlichſte Gruppirung cultivirter Gewächſe es zu thun vermag. Die Landſchaftmalerei gebietet zauberiſch über Maſſe und Form. Faſt unbeſchränkt im Raume, verfolgt ſie den Saum des Waldes bis in den Duft der Ferne; ſie ſtürzt den Bergſtrom herab von Klippe zu Klippe, und ergießt das tiefe Blau des tropiſchen Himmels über die Gipfel der Palmen wie über die wogende, den Horizont begrenzende Grasflur. Die Beleuchtung und die Färbung, welche das Licht des dünnverſchleierten oder reinen Himmels unter den Wendekreiſen über alle irdiſchen Gegenſtände

verbreitet, giebt der Landſchaftmalerei, wenn es dem Pinſel gelingt dieſen milden Lichteffect nachzuahmen, eine eigenthümliche, geheimnißvolle Macht. Bei tiefer Kenntniß von dem Weſen des griechiſchen Trauerſpiels hat man ſinnig den Zauber des Chors in ſeiner allvermittelnden Wirkungsweiſe mit dem Himmel in der Landſchaft verglichen. [27]

Die Vervielfältigung der Mittel, welche der Malerei zu Gebote ſteht, um die Phantaſie anzuregen und die großartigſten Erſcheinungen von Meer und Land gleichſam auf einen kleinen Raum zu concentriren, iſt unſeren Pflanzungen und Gartenanlagen verſagt; aber wo in dieſen der Totaleindruck des Landſchaftlichen geringer iſt, entſchädigen ſie im einzelnen durch die Herrſchaft, welche überall die Wirklichkeit über die Sinne ausübt. Wenn man in dem Palmenhauſe von Loddiges oder in dem der Pfaueninſel bei Potsdam (einem Denkmal von dem einfachen Naturgefühl unſeres edlen, hingeſchiedenen Monarchen) von dem hohen Altane bei heller Mittagsſonne auf die Fülle ſchilf- und baumartiger Palmen herabblickt, ſo iſt man auf Augenblicke über die Oertlichkeit, in der man ſich befindet, vollkommen getäuſcht. Man glaubt unter dem Tropen-Klima ſelbſt, von dem Gipfel eines Hügels herab, ein kleines Palmengebüſch zu ſehen. Man entbehrt freilich den Anblick der tiefen Himmelsbläue, den Eindruck einer größeren Intenſität des Lichtes; dennoch iſt die Einbildungskraft hier noch thätiger, die Illuſion größer als bei dem vollkommenſten Gemälde. Man knüpft an jede Pflanzenform die Wunder einer fernen Welt; man vernimmt das Rauſchen der fächerartigen Blätter, man ſieht ihre wechſelnd ſchwindende Erleuchtung, wenn, von kleinen Luftſtrömen ſanft bewegt, die Palmengipfel

wogend einander berühren. So groß iſt der Reiz, den die Wirklichkeit gewähren kann, wenn auch die Erinnerung an die künſtliche Treibhaus-Pflege wiederum ſtörend einwirkt. Vollkommenes Gedeihen und Freiheit ſind unzertrennliche Ideen auch in der Natur; und für den eifrigen, vielgereiſten Botaniker haben die getrockneten Pflanzen eines Herbariums, wenn ſie auf den Cordilleren von Südamerika oder in den Ebenen Indiens geſammelt wurden, oft mehr Werth als der Anblick derſelben Pflanzenart, wenn ſie einem europäiſchen Gewächshauſe entnommen iſt. Die Cultur verwiſcht etwas von dem urſprünglichen Naturcharakter: ſie ſtört in der gefeſſelten Organiſation die freie Entwickelung der Theile.

Die phyſiognomiſche Geſtaltung der Gewächſe und ihre contraſtirende Zuſammenſtellung iſt aber nicht bloß ein Gegenſtand des Naturſtudiums oder ein Anregungsmittel zu demſelben; die Aufmerkſamkeit, welche man der Pflanzenphyſiognomik ſchenkt, iſt auch von großer Wichtigkeit für die Landſchaft-Gärtnerei, d. h. für die Kunſt eine Garten-Landſchaft zu componiren. Ich widerſtehe der Verſuchung, in dieſes, freilich ſehr nahe gelegene Feld überzuſchweifen, und begnüge mich hier nur in Erinnerung zu bringen, daß, wie wir bereits in dem Anfange dieſer Abhandlung Gelegenheit fanden die häufigeren Ausbrüche eines tiefen Naturgefühls bei den ſemitiſchen, indiſchen und iraniſchen Völkern zu preiſen, ſo uns auch die Geſchichte die früheſten Parkanlagen im mittleren und ſüdlichen Aſien zeige. Semiramis hatte am Fuß des Berges Bagiſtanos Gärten anlegen laſſen, welche Diodor beſchreibt [28] und deren Ruf Alexander, auf ſeinem Zuge von Kelonä nach den Nyſäiſchen

Pferdeweiden, veranlaßte ſich von dem geraden Wege zu entfernen. Die Parkanlagen der perſiſchen Könige waren mit Cypreſſen geſchmückt, deren obeliskenartige Geſtalt an Feuerflammen erinnerte und die deshalb nach der Erſcheinung des Zerduſcht (Zoroaſter) zuerſt von Guſchtasp um das Heiligthum der Feuertempel gepflanzt wurden. So leitete die Baumform ſelbſt auf die Mythe von dem Urſprunge der Cypreſſe aus dem Parabieſe.[29] Die aſiatiſchen irdiſchen Parabieſe (παράδεισοι) hatten ſchon früh einen Ruf in den weſtlichen Ländern;[30] ja der Baumdienſt ſteigt bei den Iraniern bis zu den Vorſchriften des Hom, des im Zend-Aveſta angerufenen Verkünders des alten Geſetzes, hinauf. Man kennt aus Herodot die Freude, welche Xerxes noch an der großen Platane in Lydien hatte[31], die er mit goldenem Schmuck beſchenkte und der er in der Perſon eines der „zehntauſend Unſterblichen" einen eigenen Wächter gab. Die uralte Verehrung der Bäume hing, wegen des erquickenden und feuchten Schattens eines Laubdaches, mit dem Dienſte der heiligen Quellen zuſammen.

In einen ſolchen Kreis des urſprünglichen Naturdienſtes gehören bei den helleniſchen Völkern der Ruf des wundergroßen Palmbaums auf Delos wie der einer alten Platane in Arcadien. Die Buddhiſten auf Ceylon verehren den coloſſalen indiſchen Feigenbaum (Banyane) von Anurahdepura. Es ſoll derſelbe aus Zweigen des Urſtammes entſproſſen ſein, unter welchem Buddha, als Bewohner des alten Magadha, in Seligkeit (Selbſtverlöſchung, nirwâna) verſunken war.[32] So wie einzelne Bäume wegen ihrer ſchönen Geſtalt ein Gegenſtand der Heiligung waren, ſo wurden es Gruppen von Bäumen als Haine der Götter. Pauſanias iſt voll des Lobes von einem Haine des Apollotempels zu Grynion in Aeolis[33];

721097

der Hain von Kolonos wird in dem berühmten Chore des Sophokles gefeiert.

Wie nun das Naturgefühl sich in der Auswahl und sorgfältigen Pflege geheiligter Gegenstände des Pflanzenreichs aussprach, so offenbarte es sich noch lebendiger und mannigfaltiger in den Gartenanlagen früh cultivirter ostasiatischer Völker. In dem fernsten Theile des alten Continents scheinen die chinesischen Gärten sich am meisten dem genähert zu haben, was wir jetzt englische Parks zu nennen pflegen. Unter der siegreichen Dynastie der Han hatten freie Gartenanlagen so viele Meilen im Umfange, daß der Ackerbau durch sie gefährdet [31] und das Volk zum Aufruhr angeregt wurde. „Was sucht man", sagt ein alter chinesischer Schriftsteller, Lieu-tscheu, „in der Freude an einem Lustgarten? In allen Jahrhunderten ist man darin übereingekommen, daß die Pflanzung den Menschen für alles Anmuthige entschädigen soll, was ihm die Entfernung von dem Leben in der freien Natur, seinem eigentlichen und liebsten Aufenthalte, entzieht. Die Kunst den Garten anzulegen besteht also in dem Bestreben Heiterkeit (der Aussicht), Ueppigkeit des Wachsthums, Schatten, Einsamkeit und Ruhe so zu vereinigen, daß durch den ländlichen Anblick die Sinne getäuscht werden. Die Mannigfaltigkeit, welche der Hauptvorzug der freien Landschaft ist, muß also gesucht werden in der Auswahl des Bodens, in dem Wechsel von Hügelketten und Thalschluchten, von Bächen und Seen, die mit Wasserpflanzen bedeckt sind. Alle Symmetrie ist ermüdend; Ueberdruß und Langeweile werden in Gärten erzeugt, in welchen jede Anlage Zwang und Kunst verräth." [35] Eine Beschreibung, welche uns Sir George

Staunton von dem großen kaiserlichen Garten von Zhe-hol[36] nördlich von der chinesischen Mauer gegeben hat, entspricht jenen Vorschriften des Lieu-tscheu: Vorschriften, denen einer unserer geistreichen Zeitgenossen, der Schöpfer des anmuthigen Parks von Muskau[37], seinen Beifall nicht versagen wird.

In dem großen beschreibenden Gedichte, in welchem der Kaiser Kien-long um die Mitte des verflossenen Jahrhunderts die ehemalige mandschuische Residenzstadt Mukden und die Gräber seiner Vorfahren verherrlichen wollte, spricht sich ebenfalls die innigste Liebe zu einer freien, durch die Kunst nur sehr theilweise verschönerten Natur aus. Der poetische Herrscher weiß in gestaltender Anschaulichkeit zu verschmelzen die heiteren Bilder von der üppigen Frische der Wiesen, von waldbekränzten Hügeln und friedlichen Menschenwohnungen mit dem ernsten Bilde der Grabstätte seiner Ahnherrn. Die Opfer, welche er diesen bringt, nach den von Confucius vorgeschriebenen Riten, die fromme Erinnerung an die hingeschiedenen Monarchen und Krieger sind der eigentliche Zweck dieser merkwürdigen Dichtung. Eine lange Aufzählung der wildwachsenden Pflanzen, wie der Thiere, welche die Gegend beleben, ist, wie alles didactische, ermüdend; aber das Verweben des sinnlichen Eindrucks von der Landschaft, die gleichsam nur als Hintergrund des Gemäldes dient, mit erhabenen Objecten der Ideenwelt, mit der Erfüllung religiöser Pflichten, mit Erwähnung großer geschichtlicher Ereignisse giebt der ganzen Composition einen eigenthümlichen Charakter. Die bei dem chinesischen Volke so tief eingewurzelte Heiligung der Berge führt Kien-long zu sorgfältigen Schilderungen der Physiognomik der unbelebten Natur, für welche die Griechen und Römer keinen

Sinn hatten. Auch die Gestaltung der einzelnen Bäume, die Art ihrer Verzweigung, die Richtung der Aeste, die Form ihres Laubes werden mit besonderer Vorliebe behandelt.[38]

Wenn ich der, leider! zu langsam unter uns verschwindenden Abneigung gegen die chinesische Litteratur nicht nachgebe und bei den Naturansichten eines Zeitgenossen Friedrichs des Großen nur zu lange verweilt bin, so ist es hier um so mehr meine Pflicht sieben und ein halbes Jahrhundert weiter hinaufzusteigen und an das Gartengedicht des See-ma-kuang, eines berühmten Staatsmannes, zu erinnern. Die Anlagen, welche das Gedicht beschreibt, sind freilich theilweise voller Baulichkeiten, nach Art der alten italischen Villen; aber der Minister besingt auch eine Einsiedelei, die zwischen Felsen liegt und von hohen Tannen umgeben ist. Er lobt die freie Aussicht auf den breiten, vielbeschifften Strom Kiang; er fürchtet selbst die Freunde nicht, wenn sie kommen, ihm ihre Gedichte vorzulesen, weil sie auch die seinigen anhören.[39] See-ma-kuang schrieb um das Jahr 1086, als in Deutschland die Poesie in den Händen einer rohen Geistlichkeit, nicht einmal in der vaterländischen Sprache auftrat.

Damals, und vielleicht ein halbes Jahrtausend früher, waren die Bewohner von China, Hinterindien und Japan schon mit einer großen Mannigfaltigkeit von Pflanzenformen bekannt. Der innige Zusammenhang, welcher sich zwischen den buddhistischen Mönchsanstalten erhielt, übte auch in diesem Punkte seinen Einfluß aus. Tempel, Klöster und Begräbnißplätze wurden von Gartenanlagen umgeben, welche mit ausländischen Bäumen und einem Teppich vielfarbiger, vielgestalteter Blumen geschmückt waren. Indische Pflanzen wurden früh schon nach China, Korea und Nipon

verbreitet. Siebold, deſſen Schriften einen weitumfaſſenden Ueberblick aller japaniſchen Verhältniſſe liefern, hat zuerſt auf die Urſach einer Vermiſchung der Floren entlegener buddhiſtiſcher Länder aufmerkſam gemacht. [40]

Der Reichthum von charakteriſtiſchen Pflanzenformen, welche unſere Zeit der wiſſenſchaftlichen Beobachtung wie der Landſchaftmalerei darbietet, muß lebhaft anreizen den Quellen nachzuſpüren, welche uns dieſe Erkenntniß und dieſen Naturgenuß bereiten. Die Aufzählung dieſer Quellen bleibt der nächſtfolgenden Abtheilung dieſes Werkes, der Geſchichte der Weltanſchauung, vorbehalten. Hier kam es darauf an in dem Reflex der Außenwelt auf das Innere des Menſchen, auf ſeine geiſtige Thätigkeit und ſeine Empfindungsweiſe die Anregungsmittel zu ſchildern, welche bei fortſchreitender Cultur ſo mächtig auf die Belebung des Naturſtudiums eingewirkt haben. Die urtiefe Kraft der Organiſation feſſelt, trotz einer gewiſſen Freiwilligkeit im Entfalten einzelner Theile, alle thieriſche und vegetabiliſche Geſtaltung an feſte, ewig wiederkehrende Typen; ſie beſtimmt in jeder Zone den ihr eingeprägten, eigenthümlichen Charakter, d. i. die Phyſiognomik der Natur. Deshalb gehört es unter die ſchönſten Früchte europäiſcher Völkerbildung, daß es dem Menſchen möglich geworden ſich faſt überall, wo ihn ſchmerzliche Entbehrung bedroht, durch Cultur und Gruppirung exotiſcher Gewächſe, durch den Zauber der Landſchaftmalerei und durch die Kraft des begeiſterten Wortes einen Theil des Naturgenuſſes zu verſchaffen, den auf fernen, oft gefahrvollen Reiſen durch das Innere der Continente die wirkliche Anſchauung gewährt.

Anmerkungen.

[1] (S. 4.) Kosmos Bd. I. S. 50.

[2] (S. 5.) Die Formen des Continents von Italien, Sicilien, Griechenland, dem caſpiſchen und rothen Meere. S. meine Relation historique du Voy. aux Régions équinoxiales T. I. p. 208.

[3] (S. 5.) Dante, Purg. 1, 25 — 28:

Goder pareva il ciel di lor fiammelle:
O settentrional vedovo sito,
Poi che privato se' di mirar quelle!

[4] (S. 6.) Schiller's ſämmtliche Werke 1826 Bd. XVIII. S. 231, 473, 480 und 486; Gervinus, neuere Geſch. der poet. National-Litteratur der Deutſchen 1840 Bd. I. S. 135; Adolph Becker im Charikles Th. I. S. 219. Vergleiche aber damit Eduard Müller über Sophokleiſche Naturanſchauung und die tiefe Naturempfindung der Griechen 1842 S. 10 und 26.

[5] (S. 8.) Schnaaſe, Geſchichte der bildenden Künſte bei den Alten Bd. II. 1843 S. 128—138.

[6] (S. 8.) Plut. de EI apud Delphos c. 9. Vergl. über eine Stelle des Apollonius Dyscolus aus Alexandrien (Mirab. Hist. c. 40) die letzte Schrift von Otfr. Müller: Geſch. der griech. Litteratur Bd. I. 1845 S. 31.

[7] (S. 8.) Hesiodi Opera et Dies v. 502—561; Göttling in Hes. Carm. 1831 p. XIX; Ulrici, Geſch. der helleniſchen Dichtkunſt Th. I. 1835 S. 337; Bernhardy, Grundriß der griech. Litteratur Th. II. S. 176; doch nach dem Ausſpruch von Gottfr. Hermann (Opuscula Vol. VI. p. 239) „trägt des Heſiodus maleriſche Beſchreibung des Winters alle Zeichen eines hohen Alterthums".

[8] (S. 8.) Hes. Theog. v. 233—264. Auch die Nereide Mära (Od. XI, 326; II. XVIII, 48) ſoll vielleicht das phosphoriſche

Leuchten der Meeresfläche ausdrücken, wie derſelbe Name μαῖρα den funkelnden Hundsſtern (Sirius) bezeichnet.

[9] (S. 9.) Vergl. Jacobs, Leben und Kunſt der Alten Bd. I. Abth. 1. S. VII.

[10] (S. 10.) Ilias VIII, 555—559; IV, 452—455; XI, 115—199. Vergl. auch im Eingang der Heerſchau die gehäuften, aber lebensvollen Schilderungen der Thierwelt II, 458—475.

[11] (S. 10.) Od. XIX, 431—445; VI, 290; IX, 115—199. Vergl. „des grünenden Haines Umſchattung" bei der Felſengrotte der Kalypſo, „wo ein Unſterblicher ſelbſt würde bewunderungsvoll weilen und ſich herzlich erfreuen des Anblicks", V, 55—73; die Brandung im Lande der Phäaken V, 400—442; die Gärten des Alcinous VII, 113—130. — Ueber den Frühlingsdithyrambus des Pindaros ſ. Böckh, Pindari Opera T. II. P. 2. p. 575—579.

[12] (S. 12.) Oed. in Kolonos v. 668—719. Als Beſchreibungen der Landſchaft, in denen ſich ein tiefes Naturgefühl offenbart, muß ich hier noch erwähnen: der Schilderung des Cithäron in Euripides Bacchen v. 1045 (Leake, North. Greece Vol. II. p. 370), wo der Bote aus dem Aſoposthale aufſteigt; des Sonnenaufganges im Delphiſchen Thale bei Euripides, Jon v. 82; des Anblickes der heiligen Delos, mit trüben Farben gemalt: „von Möwen umflattert, von ſtürmiſchen Wellen gegeißelt", bei Kallimachus im Hymnos auf Delos v. 11.

[13] (S. 12.) Nach Strabo (lib. VIII pag. 366, Caſaub.), wo er den Tragiker wegen einer geographiſch unrichtigen Begrenzung von Elis anklagt. Die ſchöne Stelle des Euripides iſt aus dem Kresphontes und die Beſchreibung der Trefflichkeit Meſſene's ſtand mit der Expoſition der politiſchen Verhältniſſe (der Theilung der Länder unter die Herakliden) in genauer Verbindung. Die Naturſchilderung war alſo auch hier, wie Böckh ſcharfſinnig bemerkt, an menſchliche Verhältniſſe geknüpft.

[14] (S. 14.) Meleagri Reliquiae, ed. Manſo p. 5. Vergl. Jacobs, Leben und Kunſt der Alten Bd. I. Abth. 1. S. XV, Abth. 2. S. 150—190. Das Frühlingsgedicht des Meleager glaubte Zenobetti (Mel. Gadareni in Ver Idyllion 1759 p. 5) um die Mitte des 18ten Jahrhunderts zuerſt entdeckt zu haben. S. Brunckii Anal. T. III. p. 105. — Zwei ſchöne

Waldgedichte des Marianos ſtehen in der Anthol. graeca II, 511 und 512. Mit dem Meleager contraſtirt das Lob des Frühlings in den Eclogen des Himerius, eines Sophiſten, der unter Julian Lehrer der Rhetorik zu Athen war. Der Styl iſt im ganzen kalt und geziert; aber im einzelnen, beſonders in der beſchreibenden Form, kommt er bisweilen der modernen Weltanſchauung ſehr nahe. Himerii Sophistae Eclogae et Declamationes, ed. Wernsdorf 1790 (Oratio III, 3—6 und XXI, 5). Man muß ſich wundern, daß die herrliche Lage von Conſtantinopel den Sophiſten gar nicht begeiſtert habe (Orat. VII, 5—7; XVI, 3—8). — Die im Text (S. 13) bezeichneten Stellen des Nonnus finden ſich Dionys. ed. Petri Cunaei 1610 lib. II p. 70, VI p. 199, XXIII p. 16 und 619, XXVI p. 694. (Vergl. auch Ouwaroff, Nonnos von Panopolis, der Dichter 1817 S. 3, 16 und 21.)

[15] (S. 14.) Aeliani Var. Hist. et Fragm. lib. III cap. 1 pag. 139, Kühn. Vergl. A. Buttmann, Quaest. de Dicaearcho (Naumb. 1832) p. 32 und Geogr. gr. min. ed. Gail Vol. II. p. 140—145. — Eine merkwürdige Naturliebe, beſonders eine Blumenliebhaberei, die William Jones ſchon mit der der indiſchen Dichter zuſammengeſtellt, bemerkt man bei einem Tragiker, dem Chäremon; ſ. Welcker, griechiſche Tragödien Abth. III. S. 1088.

[16] (S. 14.) Longi Pastoralia (Daphnis et Chloe, ed. Seiler 1843) lib. I, 9; III, 12 und IV, 1—3; pag. 92, 125 und 137. Vergl. Villemain sur les Romans grecs in ſeinen Mélanges de Littérature T. II. p. 435—448, wo Longus mit Bernardin de St. Pierre verglichen iſt.

[17] (S. 14.) Pseudo-Aristot. de Mundo cap. 3, 14—20, pag. 392 Bekker.

[18] (S. 15.) S. Ariſtoteles bei den Römern von Stahr 1834 S. 173—177; Oſann, Beiträge zur griech. und röm. Litteraturgeſchichte Bd. I. 1835 S. 165—192. Stahr vermuthet (S. 172), wie Heumann, daß der heutige griechiſche Text eine umgeſtaltete Ueberſetzung des lateiniſchen Textes des Appulejus ſei. Letzterer (de Mundo p. 250 Bip.) ſagt beſtimmt: „er habe ſich in der Abfaſſung ſeines Buches an Ariſtoteles und Theophraſt gehalten".

[19] (S. 15.) Oſann a. a. O. S. 194—266.

[20] (S. 15.) Cicero de Natura Deorum II, 37. Eine Stelle, in welcher Sextus Empiricus (adversus Physicos lib. IX, 22 p. 554 Fabr.) eine ähnliche Aeußerung des Ariſtoteles anführt, verdient um ſo mehr Aufmerkſamkeit als Sextus kurz vorher (IX, 20) auf einen anderen für uns ebenfalls verlorenen Text (über Divination und Träume) anſpielt.

[21] (S. 15.) „Aristoteles flumen orationis aureum fundens", Cic. Acad. Quaest. II cap. 38. (Vergl. Stahr, Aristotelia Th. II. S. 161 und in deſſelben Schrift: Ariſtoteles bei den Römern S. 53.)

[22] (S. 17.) Menandri Rhetoris Comment. de Encomiis ex rec. Heeren 1785 sect. I cap. 5 p. 38 und 39. Der ſtrenge Kritiker nennt das didactiſche Naturgedicht ψυχρότερον, eine froſtige Compoſition, in der die Naturkräfte ihrer Perſönlichkeit entkleidet auftreten, Apoll das Licht, Here der Inbegriff der Lufterſcheinungen, Zeus die Wärme iſt. Auch Plutarch (de aud. poet. p. 27 Steph.) verſpottet die ſogenannten Naturgedichte, welche nur die Form der Poeſie haben. Nach dem Stagiriten (de Poet. c. 1) iſt Empedocles mehr Phyſiologe als Dichter, er hat mit Homer nichts gemein als das Versmaaß.

[23] (S. 17.) „Es mag wunderbar ſcheinen, die Dichtung, die ſich überall an Geſtalt, Farbe und Mannigfaltigkeit erfreut, gerade mit den einfachſten und abgezogenſten Ideen verbinden zu wollen; aber es iſt darum nicht weniger richtig. Dichtung, Wiſſenſchaft, Philoſophie, Thatenkunde ſind nicht in ſich und ihrem Weſen nach geſpalten; ſie ſind eins, wo der Menſch auf ſeinem Bildungsgange noch eins iſt oder ſich durch wahrhaft dichteriſche Stimmung in jene Einheit zurückverſetzt." Wilhelm v. Humboldt, geſammelte Werke Bd. I. S. 98—102 (vergl. auch Bernhardy, röm. Litteratur S. 215—218 und Fried. Schlegel's ſämmtliche Werke Bd. I. S. 108—110). Cicero (ad Quint. fratrem II, 11) ſchrieb freilich, wo nicht mürriſch, doch mit vieler Strenge, dem von Virgil, Ovid und Quintilian ſo hochgeprieſenen Lucretius mehr Kunſt als ſchöpferiſches Talent (ingenium) zu.

[24] (S. 17.) Lucret. lib. V v. 930—1455.

[25] (S. 17.) Plato, Phaedr. p. 230; Cicero de Leg. I. 5, *15; II. 2, 1—3; II. 3, 6* (vergl. Wagner, Comment.

perp. in Cic. de Leg. 1804 p. 6); Cic. de Oratore l. 7, 28 (pag. 15 Ellendt).

[26] (S. 18.) S. die vortreffliche Schrift von Rudolph Abeken, Rector des Gymnasiums zu Osnabrück, welche unter dem Titel: Cicero in seinen Briefen im Jahr 1835 erschienen ist, S. 431—434. Die wichtige Zugabe über Cicero's Geburtsstätte ist von H. Abeken, dem gelehrten Neffen des Verfassers, ehemals preußischem Gesandtschaftsprediger in Rom, jetzt theilnehmend an der wichtigen ägyptischen Expedition des Professor Lepsius. Vergl. auch über die Geburtsstätte des Cicero Valery, Voy. hist. en Italie T. III. p. 421.

[27] (S. 18.) Cic. Ep. ad Atticum XII, 9 und 15.

[28] (S. 19.) Die Stellen des Virgilius, welche Malte-Brun (Annales des Voyages T. III. 1808 p. 235—266) als Localbeschreibungen anführt, beweisen bloß, daß der Dichter die Erzeugnisse der verschiedenen Länder, den Safran des Berges Tmolus, den Weihrauch der Sabäer, die wahren Namen vieler kleinen Flüsse, ja die mephitischen Dämpfe kannte, welche aus einer Höhle in den Apenninen bei Amsanctus aufsteigen.

[29] (S. 19.) Virg. Georg. I, 356—392; III, 349—380; Aen. III, 191—211; IV, 246—251; IV, 522—528; XII, 684—689.

[30] (S. 20.) S. Kosmos Bd. I. S. 252 und 453. (Vergl. als einzelne Naturbilder Ovid. Met. I, 568—576; III, 155—164; III, 407—412; VII, 180—188; XV, 296—306. Trist. lib. I El. 3, 60; lib. III El. 4, 49; El. 12, 15. Ex Ponto lib. III, Ep. 7—9.) Zu den seltenen Beispielen von individuellen Naturbildern, solchen, die sich auf eine bestimmte Landschaft beziehen, gehört, wie Roß zuerst erwiesen, die anmuthige Schilderung einer Quelle am Hymettus, welche mit dem Verse anhebt: Est prope purpureos colles florentis Hymetti... (Ovid. de arte am. III, 687). Der Dichter beschreibt die bei den Alten berühmte, der Aphrodite geheiligte Quelle Kallia, die an der Westseite des sonst sehr wasserarmen Hymettus ausbricht. (S. Roß, Brief an Prof. Buros in der Griech. medicin. Zeitschrift, Junius 1837.)

[31] (S. 21.) Tibullus ed. Voß 1811, Eleg. lib. I. 6, 21—34; lib. II. 1, 37—66.

[32] (S. 21.) Lucan. Phars. III, 400—452 (Vol. I. p. 374—384 Weber).

[55] (S. 21.) S. oben Kosmos Bd. I. S. 298.

[31] (S. 21.) S. a. a. O. S. 455. Das Gedicht Aetna des Lucilius, sehr wahrscheinlich Theil eines größeren Gedichts über die Naturmerkwürdigkeiten Siciliens, wurde von Wernsdorf dem Cornelius Severus zugeschrieben. Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen: das Lob des allgemeinen Naturwissens, als „Früchte des Geistes" betrachtet, v. 270—280; die Lavaströme v. 360—370 und 474—515; die Wasserausbrüche am Fuß des Vulkans (?) v. 395; die Bildung des Bimssteins v. 425 (pag. XVI—XX, 32, 42, 46, 50 und 55 ed. Jacob 1826).

[35] (S. 22.) Decii Magni Ausonii Mosella v. 189—199, pag. 15 und 44 Böcking. Vergl. auch die in naturhistorischer Hinsicht nicht unwichtige, von Valenciennes scharfsinnig benutzte Notiz über die Fische der Mosel v. 85—150 pag. 9—12, ein Gegenstück zu Oppian (Bernhardy, griech. Litt. Th. II. S. 1049). Zu dieser trocken didactischen Dichtungsart, welche sich mit Naturproducten beschäftigte, gehörten auch die nicht auf uns gekommenen Ornithogonia und Theriaca des Aemilius Macer aus Verona, den Werken des Kolophoniers Nicander nachgebildet. Anziehender als des Ausonius Mosella war eine Naturbeschreibung der südlichen Küste von Gallien, welche das Reisegedicht des Claudius Rutilius Numatianus, eines Staatsmannes unter Honorius, enthielt. Durch den Einbruch der Barbaren von Rom vertrieben, kehrte Rutilius nach Gallien auf seine Landgüter zurück. Wir besitzen leider nur ein Fragment des zweiten Buchs, welches nicht weiter als bis zu den Steinbrüchen von Carrara führt. S. Rutilii Claudii Namatiani de Reditu suo (e Roma in Galliam Narbonensem) libri duo; rec. A. W. Zumpt 1840 p. XV, 31 und 219 (mit einer schönen Carte von Kiepert); Wernsdorf, Poetae lat. min. T. V. P. 1. p. 125.

[56] (S. 22.) Tac. Ann. II, 23—24; Hist. V, 6. Das einzige Fragment, das uns der Rhetor Seneca (Suasor. I p. 11 Bipont.) aus einem Heldengedichte erhalten hat, in welchem Ovids Freund Pedo Albinovanus die Thaten des Germanicus besang, beschreibt ebenfalls die unglückliche Schiffahrt auf der Ems (Ped. Albinov. Elegiae Amst. 1703 p. 172). Seneca hält diese Schilderung des stürmischen Meeres für malerischer als alles, was die römischen Dichter hervorgebracht haben. Freilich sagt er

ſelbſt: latini declamatores in Oceani descriptione non nimis viguerunt; nam aut tumide scripserunt aut curiose.

[37] (S. 22.) Curt. in Alex. Magno VI, 16. (Vergl. Droyſen, Geſch. Alexanders des Großen 1833 S. 265.) In dem nur zu rhetoriſchen Lucius Annaeus Seneca (Quaest. Natur. lib. III c. 27—30 pag. 677—686 ed. Lips. 1741) findet ſich die merkwürdige Beſchreibung eines der verſchiedenen Untergänge des einſt reinen, dann ſündhaft gewordenen Menſchengeſchlechts durch eine faſt allgemeine Waſſerfluth: Cum fatalis dies diluvii venerit.... bis: peracto exitio generis humani exstinctisque pariter feris in quarum homines ingenia transierant.... Vergl. die Schilderung chaotiſcher Erdrevolutionen im Bhagavata-Purana Buch III c. 17 (ed. Burnouf T. I. p. 441).

[38] (S. 24.) Plin. Epist. II, 17; V, 6; IX, 7; Plin. Hist. nat. XII, 6; Hirt, Geſch. der Baukunſt bei den Alten Bd. II. S. 241, 291 und 376. Die Villa Laurentina des jüngeren Plinius lag bei der jetzigen Torre di Paterno im Küſtenthale la Palombara öſtlich von Oſtia; ſ. Viaggio da Ostia a la Villa di Plinio 1802 p. 9 und Le Laurentin par Haudelcourt 1838 p. 62. Den Ausbruch eines tiefen Naturgefühls enthalten die wenigen Zeilen, welche Plinius vom Laurentinum aus an Minutius Fundanus ſchrieb: „Mecum tantum et cum libellis loquor. Rectam sinceramque vitam! dulce otium honestumque! O mare, o littus, verum secretumque μουσεῖον! quam multa invenitis, quam multa dictatis!“ (I, 9.) Hirt hatte die Ueberzeugung, daß, wenn in Italien, im 15ten und 16ten Jahrhundert, die ſtreng geregelte Gartenkunſt aufkam, welche man lange die franzöſiſche genannt und der freien Landſchaftgärtnerei der Engländer entgegenſtellt hat, die Urſach dieſer früheren Neigung zu langweilig geregelten Anlagen in dem Wunſch zu ſuchen ſei, nachzuahmen, was der jüngere Plinius in ſeinen Briefen beſchrieben hatte (Geſchichte der Baukunſt bei den Alten Th. II. S. 366).

[39] (S. 24.) Plin. Epist. III, 19: VIII, 16.

[40] (S. 25.) Suet. in Julio Caesare cap. 56. Das verlorene Gedicht des Cäſar (Iter) beſchrieb die Reiſe nach Spanien, als er zu ſeiner letzten Kriegsthat ſein Heer, nach Sueton in 24, nach Strabo und Appian in 27 Tagen zu Lande von Rom nach

Corduba führte, weil die Reſte der in Afrika geſchlagenen Pompejaniſchen Parthei ſich in Spanien wieder geſammelt hatten.

[41] (S. 25.) Sil. Ital. Punica lib. III v. 477.

[42] (S. 25.) A. a. O. lib. IV v. 348, lib. VIII v. 399.

[43] (S. 26.) S. über das elegiſche Gedicht Nicol. Bach in der allg. Schul-Zeitung 1829 Abth. II. No. 134 S. 1097.

[44] (S. 27.) Minucii Felicis Octavius ex rec. Gron. (Roterod. 1743) cap. 2 und 3 (pag. 12—28), cap. 16—18 (pag. 151—171).

[45] (S. 27.) Ueber den Tod des Naucratius um das Jahr 357 ſ. Basilii Magni Opp. omnia ed. Par. 1730 T. III. p. XLV. Die jüdiſchen Eſſener führten zwei Jahrhunderte vor unſrer Zeitrechnung ein Einſiedlerleben am weſtlichen Ufer des todten Meeres, in Verkehr mit der Natur. Plinius ſagt ſchön von ihnen (V, 15): „mira gens, socia palmarum“. Die Therapeuten wohnten urſprünglich, und in mehr klöſterlicher Gemeinſchaft, in einer anmuthigen Gegend am See Möris (Neander, allg. Geſchichte der chriſtl. Religion und Kirche Bd. I. Abth. 1. 1842 S. 73 und 103).

[46] (S. 28.) Basilii M. Epist. XIV p. 93, Ep. CCXXIII p. 339. Ueber den ſchönen Brief an Gregorius von Nazianz und über die poetiſche Stimmung des heil. Baſilius ſ. Villemain de l'éloquence chrétienne dans le quatrième siècle, in ſeinen Mélanges historiques et littéraires T. III. p. 320—325. Der Iris, an deſſen Ufern die Familie des großen Baſilius alten Länderbeſitz hatte, entſpringt in Armenien, durchſtrömt die pontiſchen Landſchaften und fließt, mit den Waſſern des Lycus gemiſcht, in das ſchwarze Meer.

[47] (S. 29.) Gregorius von Nazianz ließ ſich jedoch nicht durch die Beſchreibung der Einſiedelei des Baſilius am Iris reizen; er zog Arianzus in der Tiberina Regio vor, obgleich ſein Freund dieſen Ort mürriſch ein unreines βάραθρον nennt. S. Basilii Ep. II p. 70 und die Vita Sancti Bas. p. XLVI und LIX der Ausg. von 1730.

[48] (S. 29.) Basilii Homil. in Hexaem. VI, 1 und IV, 6 (Bas. Opp. omnia ed. Jul. Garnier 1839 T. I. p. 54 und 70). Vergl. damit den Ausdruck der tiefſten Schwermuth in dem ſchönen Gedichte des Gregorius von Nazianz unter der

Ueberſchrift: „von der Natur des Menſchen“ (Gregor. Naz. Opp. omnia ed. Par. 1611 T. II. Carm. XIII p. 85).

[49] (S. 30.) Die im Texte citirte Stelle des Gregorius von Nyſſa iſt aus einzelnen hier wörtlich überſetzten Fragmenten zuſammengetragen. Es finden ſich dieſelben in S. Gregorii Nysseni Opp. ed. Par. 1615 T. I. p. 49 C, p. 589 D, p. 210 C, p. 780 C; T. II. p. 860 B, p. 619 B, p. 619 D, p. 324 D. „Sei milde gegen die Regungen der Schwermuth“, ſagt Thalaſſius in Denkſprüchen, welche von ſeinen Zeitgenoſſen bewundert wurden (Biblioth. Patrum ed. Par. 1624 T. II. p. 1180 C).

[50] (S. 30.) S. Joannis Chrysostomi Opp. omnia Par. 1838 (8°) T. IX. p. 687 A, T. II. p. 821 A und 851 E, T. I. p. 79. Vergl. auch Joannis Philoponi in cap. 1 Geneseos de creatione Mundi libri septem Viennae Austr. 1630 p. 192, 236 und 272; wie auch Georgii Pisidae Mundi opificium ed. 1596 v. 367—375, 560, 933 und 1248. Die Werke des Baſilius und des Gregorius von Nazianz hatten ſchon früh, ſeitdem ich anfing Naturſchilderungen zu ſammeln, meine Aufmerkſamkeit gefeſſelt; aber alle angeführten trefflichen Ueberſetzungen von Gregorius von Nyſſa, Chryſoſtomus und Thalaſſius verdanke ich meinem vieljährigen, mir immer ſo hülfreichen Collegen und Freunde Herrn Haſe, Mitglied des Inſtituts und Conſervator der Königl. Bibliothek zu Paris.

[51] (S. 31.) Ueber das Concilium Turonense unter Pabſt Alexander III ſ. Ziegelbauer, Hist. Rei litter. ordinis S. Benedicti T. II. p. 248 ed. 1754; über das Concilium zu Paris von 1209 und die Bulle Gregors IX vom Jahr 1231 ſ. Jourdain, Recherches crit. sur les traductions d'Aristote 1819 p. 204—206. Es war das Leſen der phyſikaliſchen Bücher des Ariſtoteles mit ſtrengen Strafen belegt worden. In dem Concilium Lateranense von 1139 (Sacror. Concil. nova Collectio ed. Ven. 1776 T. XXI. p. 528) wurde den Mönchen bloß die Ausübung der Medicin unterſagt. Vergl. die gelehrte und anmuthige Schrift des jungen Wolfgang von Göthe: der Menſch und die elementariſche Natur 1844 S. 10.

[52] (S. 33.) Fried. Schlegel über nordiſche Dichtkunſt in ſeinen ſämmtlichen Werken Bd. X. S. 71 und 90. Aus der ſehr frühen Zeit Carls des Großen iſt noch die dichteriſche

Schilderung des waldigen, wieſeneinſchließenden Thiergartens bei Lachen anzuführen in dem Leben des großen Kaiſers von Angilbertus, Abt von St. Riquier (ſ. Pertz, Monum. Vol. II. pag. 383—403).

[53] (S. 33.) S. die Vergleichung beider Epen, der Nibelungen (die Rache der Chriemhild ſchildernd, der Gemahlinn des hürnernen Siegfried) und der Gudrun (der Tochter Königs Hetel), in Gervinus Geſch. der deutſchen Litt. Bd. I. S. 354—381.

[54] (S. 35.) Ueber die romantiſche Schilderung der Höhle der Liebenden im Triſtan des Gottfried von Strasburg ſ. Gervinus a. a. O. Bd. I. S. 450.

[55] (S. 36). Vridankes Beſcheidenheit von Wilhelm Grimm 1834 S. L und CXXVIII. Das ganze Urtheil über das deutſche Volksepos und über den Minnegeſang (im Text von S. 33 bis S. 36) habe ich einem Briefe von Wilhelm Grimm an mich (Oct. 1845) entlehnt. Aus einem ſehr alten angelſächſiſchen Gedichte über die Namen der Runen, welches Hickes zuerſt bekannt gemacht und das eine gewiſſe Verwandtſchaft mit eddiſchen Liedern hat, ſchalte ich hier noch eine recht charakteriſtiſche Beſchreibung der Birke ein: „Beorc iſt in Aeſten ſchön; an den Spitzen rauſcht ſie lieblich bewachſen mit Blättern, von den Lüften bewegt.“ Einfach und edel iſt die Begrüßung des Tages: „Tag iſt des Herren Bote, theuer dem Menſchen, herrliches Licht Gottes, Freude und Zuverſicht Reichen und Armen, allen gedeihlich!“ Vergl. Wilhelm Grimm über deutſche Runen 1821 S. 94, 225 und 234.

[56] (S. 37.) Jacob Grimm in Reinhart Fuchs 1834 S. CCXCIV. (Vergl. auch Chriſtian Laſſen in ſeiner indiſchen Alterthumskunde Bd. I. 1843 S. 296.)

[57] (S. 37.) Die Unächtheit der Lieder Oſſian's und des Macpherſon'ſchen Oſſian's insbeſondere, von Talvj (1840), der geiſtreichen Ueberſetzerinn der ſerbiſchen Volkspoeſien. Die erſte Publication des Oſſian von Macpherſon iſt von 1760. Die Finnianiſchen Lieder ertönen allerdings in den ſchottiſchen Hochlanden wie in Irland, aber ſie ſind nach O'Reilly und Drummond von Irland aus dahin übergetragen.

[58] (S. 38.) Laſſen, ind. Alterthumskunde Bd. I. S. 412—415.

[59] (S. 39.) Ueber die indiſchen Waldeinſiedler, Vanapraſthen (sylvicolae) und Sramanen (ein Name, der in Sarmanen und Garmanen verſtümmelt wurde) ſ. Laſſen de nominibus quibus veteribus appellantur Indorum philosophi im Rhein. Muſeum für Philologie 1833 S. 178—180. Wilhelm Grimm findet eine indiſche Färbung in der Waldbeſchreibung, die der Pfaffe Lambrecht vor 1200 Jahren in ſeinem Alexanderliede gibt, das zunächſt nach einem franzöſiſchen Vorbilde gedichtet iſt. Der Held kommt in einen wunderbaren Wald, wo aus großen Blumen übernatürliche, mit allen Reizen ausgeſchmückte Mädchen hervorwuchſen. Er verweilte ſo lange bei ihnen, bis Blumen und Mädchen wieder hinwelkten. (Vergl. Gervinus Bd. I. S. 282 und Maßmann, Denkmäler Bd. I. S. 16.) Das ſind die Mädchen aus Edriſi's öſtlichſter Zauberinſel Vacvac, die ein Ausfuhrartikel ſind und in der lateiniſchen Uebertragung des Maſudi Chothbeddin puellae vasvakienses heißen. (Humboldt, Examen crit. de la Géographie T. I. p. 53.)

[60] (S. 40.) Kalidaſa, am Hofe des Vikramaditya, lebte ungefähr 56 Jahr vor unſrer Zeitrechnung. Das Alter der beiden großen Heldengedichte, des Ramayana und Mahabharata, reicht ſehr wahrſcheinlich weit über die Erſcheinung Buddha's, d. i. weit über die Mitte des ſechſten Jahrhunderts vor Chr., hinauf (Burnouf, Bhagavata-Purana T. I. p. CXI und CXVIII; Laſſen, ind. Alterthumskunde Bd. I. S. 356 und 492). Georg Forſter hat durch die Ueberſetzung der Sakuntala, d. i. durch die geſchmackvolle Verdeutſchung einer engliſchen Uebertragung von William Jones (1791), viel zu dem Enthuſiasmus beigetragen, welcher damals zuerſt für indiſche Dichtkunſt in unſerm Vaterlande ausbrach. Ich erinnere gern an zwei ſchöne Diſtichen Göthe's, die 1792 erſchienen:

Willſt du die Blüthe des frühen, die Früchte des ſpäteren Jahres,
Willſt du, was reizt und entzückt, willſt du, was ſättigt und nährt,
Willſt du den Himmel, die Erde mit einem Namen begreifen;
Nenn' ich, Sakontala, Dich, und ſo iſt alles geſagt.

Die neueſte deutſche Ueberſetzung des indiſchen Drama's, nach den wichtigen von Brockhaus aufgefundenen Urterten, iſt die von Otto Böhtlingk (Bonn 1842).

[61] (S. 40.) Humboldt über Steppen und Wüsten in den Ansichten der Natur, 2te Ausg. 1826 Bd. I. S. 33—37.

[62] (S. 41.) Um das Wenige zu vervollständigen, was in dem Texte der indischen Litteratur entlehnt ist, und um (wie früher bei der griechischen und römischen Litteratur geschehen ist) die Quellen einzeln angeben zu können, schalte ich hier, nach den freundlichen handschriftlichen Mittheilungen eines ausgezeichneten und philosophischen Kenners der indischen Dichtungen, Herrn Theodor Goldstücker, allgemeinere Betrachtungen über das indische Naturgefühl ein:

„Unter allen Einflüssen, welche die geistige Entwickelung des indischen Volkes erfahren, scheint mir derjenige der erste und wichtigste, welchen die reiche Natur des Landes auf das Volk ausgeübt hat. Das tiefste Naturgefühl ist zu allen Zeiten der Grundzug des indischen Geistes gewesen. Drei Epochen lassen sich mit Bezug auf die Weise angeben, in welcher sich dieses Naturgefühl offenbart hat. Jede derselben hat ihren bestimmten, im Leben und in der Tendenz des Volkes tief begründeten Charakter. Daher können wenige Beispiele hinreichen, um die fast dreitausendjährige Thätigkeit der indischen Phantasie zu bezeichnen. Die erste Epoche des Ausdrucks eines regen Naturgefühls offenbaren die Vedas. Aus dem Rigveda führen wir an die einfach erhabenen Schilderungen der Morgenröthe (Rigveda-Sanhitâ ed. Rosen 1838 hymn. XLVI p. 88, hymn. XLVIII p. 92, hymn. XCII p. 184, hymn. CXIII p. 233; vergl. auch Höfer, ind. Gedichte 1841 Lese 1. S. 3) und der „goldhändigen" Sonne (s. a. a. O. hymn. XXII p. 31, hymn. XXXV p. 65). Die Verehrung der Natur war hier, wie bei anderen Völkern, der Beginn des Glaubens; sie hat aber in den Vedas die besondere Bestimmtheit, daß der Mensch sie stets in ihrem tiefsten Zusammenhange mit seinem eigenen äußern und inneren Leben auffaßt. — Sehr verschieden ist die zweite Epoche. In ihr wird eine populäre Mythologie geschaffen; sie hat den Zweck die Sagen der Vedas für das der Urzeit schon entfremdete Bewußtsein faßlicher auszubilden und mit historischen Ereignissen, die in das Reich der Mythe erhoben werden, zu verweben. Es fallen in diese zweite Epoche die beiden großen Heldengedichte Ramayana und Mahabharata, von denen das letztere, jüngere, noch den Nebenzweck hat die Brahmanencaste unter den vieren, welche die Verfassung des alten

Indiens conſtituiren, zu der einflußreichſten zu machen. Darum iſt das Ramayana auch ſchöner, an Naturgefühl reicher; es iſt auf dem Boden der Poeſie geblieben, und nicht genöthigt geweſen Elemente, die dieſem fremd, ja faſt widerſprechend ſind, aufzunehmen. In beiden Dichtungen iſt die Natur nicht mehr, wie in den Vedas, das ganze Gemälde, ſondern nur ein Theil deſſelben. Zwei Punkte unterſcheiden die Auffaſſung der Natur in dieſer Epoche der Heldengedichte weſentlich von derjenigen, welche die Vedas darthun; des Abſtandes in der Form nicht zu gedenken, welcher die Sprache der Verehrung von der Sprache der Erzählung trennt. Der eine Punkt iſt die Localiſirung der Naturſchilderung (z. B. im Ramayana nach Wilhelm von Schlegel das erſte Buch oder Balakanda und das zweite Buch oder Ayodhyakanda; ſ. auch über den Unterſchied der genannten beiden großen Epen Laſſen, ind. Alterthumskunde Bd. I. S. 482); der andere Punkt, mit dem erſten nahe verbunden, betrifft den Inhalt, um den ſich das Naturgefühl bereichert hat. Die Sage und zumal die hiſtoriſche brachte es mit ſich, daß Beſchreibung beſtimmter Oertlichkeiten an die Stelle allgemeiner Naturſchilderung trat. Die Schöpfer der großen epiſchen Dichterformen, ſei es Valmiki, der die Thaten Rama's beſingt, ſeien es die Verfaſſer des Mahabharata, welche die Tradition unter dem Geſammtnamen Vyaſa zuſammenfaßt, alle zeigen ſich beim Erzählen wie vom Naturgefühl überwältigt. Die Reiſe Rama's von Ayodhya nach der Reſidenzſtadt Dſchanaka's, ſein Leben im Walde, ſein Aufbruch nach Lanka (Ceylon), wo der wilde Ravana, der Räuber ſeiner Gattinn Sita, hauſt, bieten, wie das Einſiedlerleben der Panduiden, dem begeiſterten Dichter Gelegenheit dar dem urſprünglichen Triebe des indiſchen Gemüthes zu folgen und an die Erzählung der Heldenthaten Bilder einer reichen Natur zu knüpfen (Ramayana ed. Schlegel lib. I cap. 26 v. 13—15, lib. II cap. 56 v. 6—11; vergl. Nalus ed. Bopp 1832 Geſ. XII v. 1—10). Ein anderer Punkt, in welchem ſich in Hinſicht auf das Naturgefühl dieſe zweite Epoche von der der Vedas unterſcheidet, betrifft den reicheren Inhalt der Poeſie ſelbſt. Dieſer iſt nicht mehr, wie dort, die Erſcheinung der himmliſchen Mächte; er umfaßt vielmehr die ganze Natur, den Himmelsraum und die Erde, die Welt der Pflanzen und Thiere in ihrer üppigen Fülle und in ihrem Einfluß auf das Gemüth des Menſchen. — In der dritten Epoche der poetiſchen Litteratur Indiens (wenn wir die Puranen

ausnehmen, welche die Aufgabe haben das religiöse Element im Geiste der Secten fortzubilden) übt die Natur die alleinige Herrschaft, aber der beschreibende Theil der Dichtkunst ist auf eine gelehrtere und örtliche Beobachtung gegründet. Um einige der großen Gedichte zu nennen, welche zu dieser Epoche gehören, erwähnen wir hier des Bhattikavya, d. i. des Gedichts von Bhatti, das gleich dem Ramayana die Thaten des Rama zum Gegenstande hat und in welchem erhabene Schilderungen des Waldlebens während einer Verbannung, des Meeres und seiner lieblichen Gestade wie des Morgenanbruchs in Lanka auf einander folgen (Bhattikavya ed. Calc. P. I. Sect. VII p. 432, Sect. X p. 715, Sect. XI p. 814; vergl. auch Schütz, Prof. zu Bielefeld, fünf Gesänge des Bhatti-Kâvya 1837 S. 1—18); des Sisupalabadha von Magha mit einer anmuthigen Beschreibung der Tageszeiten; des Naischada-tscharita von Sri Harscha, wo aber in der Geschichte des Nalus und der Damayanti der Ausdruck des Naturgefühls in das Maaßlose übergeht. Mit diesem Maaßlosen contrastirt die edle Einfachheit des Ramayana, wenn z. B. Visvamitra seinen Zögling an die Ufer des Sona führt (Sisupalabadha ed. Calc. p. 298 und 372, vergl. Schütz a. a. O. S. 25—28; Naischada-tscharita ed. Calc. P. I. v. 77—129; Ramayana ed. Schlegel lib. I cap. 35 v. 15—18). Kalidasa, der gefeierte Dichter der Sakuntala, ist Meister in der Darstellung des Einflusses, welchen die Natur auf das Gemüth der Liebenden ausübt. Die Waldscene, die er in dem Drama Vikrama und Urvasi geschaffen, gehört zu den schönsten dichterischen Erzeugnissen, welche je eine Zeit hervorgebracht (Vikramorvasi ed. Calc. 1830 p. 71; Uebersetzung in Wilson's select specimens of the Theatre of the Hindus Calc. 1827 Vol. II. p. 63). In dem Gedichte der Jahreszeiten, besonders der Regenzeit und des Frühlings (Ritusanhâra ed. Bohlen 1840 p. 11—18 und 37—45, Uebersetzung von Bohlen S. 80—88 und S. 107—114), wie in dem Wolkenboten (alles Schöpfungen des Kalidasa) ist der Einfluß der Natur auf die Gefühle des Menschen wieder der Hauptgegenstand der Composition. Der Wolkenbote (Meghaduta), den Wilson und Gildemeister edirt, auch Wilson und Chézy übersetzt haben, schildert die Trauer eines Verbannten auf dem Berge Ramagiri. In der Sehnsucht nach der Geliebten, von welcher er getrennt ist, bittet *er eine vorüberziehende* Wolke, sie möge Nachricht

von ſeinem Schmerze geben. Er bezeichnet der Wolke den Weg, den ſie nehmen ſoll, und ſchildert die Landſchaft, wie ſie ſich in einem tief aufgeregten Gemüthe abſpiegelt. Unter den Schätzen, welche die indiſche Poeſie in dieſer dritten Periode dem Naturgefühl des Volkes verdankt, gebührt dem Gitagovinda des Dſchayadeva (Rückert in der Zeitſchrift für die Kunde des Morgenlandes Bd. I. 1837 S. 129—173; Gitagovinda Jayadevae poetae indici drama lyricum ed. Chr. Laſſen 1836) die rühmlichſte Erwähnung. Wir beſitzen von dieſem Gedichte, einem der anmuthigſten und ſchwierigſten der ganzen Litteratur, Rückert's meiſterhafte rhythmiſche Ueberſetzung; es giebt dieſelbe mit bewundernswürdiger Treue den Geiſt des Originals und eine Naturauffaſſung wieder, deren Innigkeit alle Theile der großen Compoſition belebt."

[65] (S. 42.) Journ. of the Royal Geogr. Soc. of London Vol. X. 1841 p. 2—3; Rückert, Makamen Hariri's S. 261.

[66] (S. 42.) Göthe im Commentar zum weſt-öſtlichen Divan, in ſeinen Werken Bd. VI. 1828 S. 73, 78 und 111.

[65] (S. 43.) S. le Livre des Rois publié par Jules Mohl T. I. 1838 p. 487.

[66] (S. 43.) Vergl. in Joſ. von Hammer, Geſch. der ſchönen Redekünſte Perſiens 1818: S. 96 Ewhadeddin Enweri aus dem 12ten Jahrhundert, in deſſen Gedichte an Schedſchai man eine denkwürdige Anſpielung auf die gegenſeitige Attraction der Himmelskörper entdeckt hat; S. 183 Dſchelaleddin Rumi den Myſtiker; S. 259 Dſchelaleddin Adhad und S. 403 Feiſi, welcher als Vertheidiger der Brahma-Religion an Akbars Hofe auftrat und in deſſen Ghaſelen eine indiſche Zartheit der Gefühle wehen ſoll.

[67] (S. 43.) „Die Nacht bricht ein, wenn die Tintenflaſche des Himmels umgeſtürzt iſt"; dichtet geſchmacklos Chodſchah Abdullah Waſſaf, der aber das Verdienſt hat die große Sternwarte von Meragha mit ihrem hohen Gnomon zuerſt beſchrieben zu haben. Hilali aus Aſterabad läßt „die Mondſcheibe vor Hitze glühen" und hält ſo den Thau für „den Schweiß des Mondes" (Joſ. von Hammer S. 247 und 371).

[68] (S. 43.) Tûirja oder Turan ſind Benennungen unent-

deckter Herleitung. Doch hat Burnouf (Yaçna T. I. p. 427—430) ſcharfſinnig an die bei Strabo (lib. XI. pag. 517 Cas.) genannte bactriſche Satrapie Turiua oder Turiva erinnert. Du Theil und Groskurd (letzterer Th. II. S. 410) wollen aber Tapyria leſen.

[69] (S. 43.) Ueber ein finniſches Epos von Jacob Grimm 1845 S. 5.

[70] (S. 47.) Ich bin in den Pſalmen der trefflichen Uebertragung von Moſes Mendelsſohn (ſ. deſſen geſammelte Schriften Bd. VI. S. 220, 238 und 280) gefolgt. Edle Nachklänge der alt-hebräiſchen Poeſie finden ſich noch im eilften Jahrhundert in den Hymnen des ſpaniſchen Synagogen-Dichters Salomo ben Jehudah Gabirol, die eine dichteriſche Umſchreibung des pſeudo-ariſtoteliſchen Buches von der Welt darbieten. S. Michael Sachs, die religiöſe Poeſie der Juden in Spanien 1845 S. 7, 217 und 229. Auch die dem Naturleben entnommenen Züge in Moſe ben Jakob ben Esra ſind voll Kraft und Größe (S. 69, 77 und 285).

[71] (S. 48.) Die Stellen aus dem Buche Hiob habe ich der Ueberſetzung und Auslegung von Umbreit (1824) S. XXIX—XLII und 290—314 entlehnt. (Vergl. über das Ganze Geſenius Geſchichte der hebr. Sprache und Schrift S. 33 und Jobi antiquissimi carminis hebr. natura atque virtutes ed. Ilgen p. 28.) Die längſte und am meiſten charakteriſtiſche Thierbeſchreibung im Hiob (XL v. 25—XLI v. 26) iſt die des Crocodils; und doch iſt gerade in dieſer (Umbreit S. XLI und 308) einer der Beweiſe enthalten, daß der Verfaſſer des Buchs Hiob aus Paläſtina ſelbſt gebürtig war. Da Nilpferde und Crocodile ehemals im ganzen Nil-Delta gefunden wurden, ſo darf man ſich nicht wundern, daß die Kenntniß von ſo ſeltſam geſtalteten Thieren ſich bis in das nahe Paläſtina verbreitet hatte.

[72] (S. 49.) Göthe im Commentar zum weſt-öſtlichen Divan S. 8.

[73] (S. 49.) Antar, a bedoueen Romance, transl. from the arabic by Terrick Hamilton Vol. I. p. XXVI; Hammer in den Wiener Jahrbüchern der Litteratur Bd. VI. 1819 S. 229; Roſenmüller in den Charakteren der vornehmſten Dichter aller Nationen Bd. V. (1798) S. 251.

[74] (S. 50.) Antara cum schol. Sunsenii ed. Menil 1816 v. 15.

[75] (S. 50.) Amrulkeisi Moallakat ed. C. G. Hengstenberg 1823; Humasa ed. Freytag P. I. 1828 lib. VII p. 785. Vergl. auch das poetiſche Werk: Amrilkais, der Dichter und König, überſetzt von Fr. Rückert 1843 S. 29 und 62, wo zweimal die ſüdlichen Regenſchauer überaus naturwahr geſchildert ſind. Der königliche Dichter beſuchte, mehrere Jahre vor der Geburt Mohammeds, den Hof des Kaiſers Juſtinian, um Hülfe gegen ſeine Feinde zu erbitten. S. le Diwan d'Amro'lkais accomp. d'une traduction par le Bon Mac Guckin de Slane 1837 p. 111.

[76] (S. 50.) Nabeghah Dhobyani in Silveſtre de Sacy, Chrestom. arabe 1806 T. III. p. 47. Vergl. über die früheſte arabiſche Litteratur im allgemeinen Weil, die poet. Litteratur der Araber vor Mohammed 1837 S. 15 und 90; wie auch Freytag's Darſtellung der arabiſchen Verskunſt 1830 S. 372—392. Eine herrliche und vollſtändige Uebertragung der arabiſchen Naturpoeſie aus der Hamaſa haben wir von unſerem großen Dichter Friedrich Rückert bald zu erwarten.

[77] (S. 50.) Hamasae carmina ed. Freytag P. I. 1828 p. 788. Es iſt hier vollendet, heißt es ausdrücklich p. 796, „das Capitel der Reiſe und der Schläfrigkeit".

[78] (S. 52.) Dante, Purgatorio canto I v. 115:

L'alba vinceva l'ora mattutina,
Che fuggia innanzi, sì che di lontano
Conobbi il tremolar della marina ....

[79] (S. 52.) Purg. canto V v. 109—127:

Ben sai come nell' aer si raccoglie
Quell' umido vapor, che in acqua riede,
Tosto che sale, dove'l freddo il coglie....

[80] (S. 52.) Purg. canto XXVIII v. 1—24.

[81] (S. 52.) Parad. canto XXX v. 61—69:

E vidi lume in forma di riviera
Fulvido di fulgore intra duo rive,
Dipinte di mirabil primavera.
Di tal fiumana uscian faville vive,

E d'ogni parte si mettean ne' fiori,
Quasi rubin, che oro circonscrive.
Poi, come inebriate dagli odori,
Riprofondavan se nel miro gurge,
E s' una entrava, un' altra n'uscia fuori.

Vergl. die Uebertragung des, als Dichter und Maler vielbegabten Auguſt Kopiſch 1842 S. 399—401. Ich habe nichts aus den Canzonen der Vita nuova entlehnt, weil die Gleichniſſe und Bilder, die ſie enthalten, nicht in den reinen Naturkreis irdiſcher Erſcheinungen gehören.

[82] (S. 53.) Ich erinnere an das Sonett des Bojardo: Ombrosa selva, che il mio duolo ascolti ... und an die herrlichen Stanzen der Vittoria Colonna, welche anheben:

Quando miro la terra ornata e bella,
Di mille vaghi ed odorati fiori ...

Eine ſchöne und ſehr individuelle Naturbeſchreibung des Landſitzes des Fracaſtoro am Hügel von Incaſſi (Mons Caphius) bei Verona giebt dieſer als Arzt, Mathematiker und Dichter ausgezeichnete Mann in ſeinem „Naugerius de poetica dialogus“. (Hieron. Fracastorii Opp. 1591 P. I. p. 321—326). Vergl. auch in einem ſeiner Lehrgedichte lib. II v. 208—219 (Opp. p. 636) die anmuthige Stelle über die Cultur des Citrus in Italien. Mit Verwunderung vermiſſe ich dagegen allen Ausdruck von Naturgefühl in den Briefen des Petrarca: ſei es, daß er 1345, alſo drei Jahre vor dem Tode der Laura, von Vaucluſe aus den Mont Ventoux zu beſteigen verſucht und ſehnſuchtsvoll hofft in ſein Vaterland hinüberzublicken, oder daß er die Rheinufer bis Cöln, oder den Golf von Bajä beſucht. Er lebte mehr in den claſſiſchen Erinnerungen an Cicero und die römiſchen Dichter oder in den begeiſternden Anregungen ſeiner aſcetiſchen Schwermuth, als in der ihn umgebenden Natur (ſ. Petrarchae Epist. de Rebus familiaribus lib. IV, 1; V, 3 und 4: pag. 119, 156 und 161 ed. Lugdun. 1601). Nur die Beſchreibung eines großen Sturmes, den Petrarca in Neapel 1343 beobachtete (lib. V, 5 p. 165), iſt überaus maleriſch.

[83] (S. 55.) *Humboldt*, Examen critique de l'hi-

toire de la Géographie du Nouveau Continent T. III p. 227—248.

[84] (S. 57.) S. oben Kosmos Bd. I. S. 296 und 469.

[85] (S. 57.) Tagebuch des Columbus auf der ersten Reise (29 Oct. 1492, 25—29 Nov., 7—16 Dec., 21 Dec.), auch sein Brief an Doña Maria de Guzman, ama del Principe D. Juan, Dec. 1500; in Navarrete, Coleccion de los Viages que hiciéron por mar los Españoles T. I. p. 43, 65—72, 82, 92, 100 und 266.

[86] (S. 57.) A. a. O. p. 303—304 (Carta del Almirante a los Reyes escrita en Jamaica a 7 de Julio 1503); Humboldt, Examen crit. T. III. p. 231—236.

[87] (S. 58.) Tasso canto XVI Stanze 9—16.

[88] (S. 58.) S. Friedrich Schlegel's sämmtl. Werke Bd. II. S. 96 und über den, freilich störenden Dualismus der Mythik, das Gemisch der alten Fabel mit christlichen Anschauungen Bd. X. S. 54. Camoens hat in den, nicht genug beachteten Stanzen 82—84 diesen mythischen Dualismus zu rechtfertigen versucht. Tethys gesteht auf eine fast naive Weise, doch in dem herrlichsten Schwunge der Poesie: „daß sie selbst, wie Saturn, Jupiter und aller Götter Schaar eitle Fabeleien sind, die blinder Wahn den Sterblichen gebar; sie dienen bloß, dem Liede Reiz zu geben. A Sancta Providencia que em Jupiter aqui se representa . . .“

[89] (S. 59.) Os Lusiadas de Camões canto I est. 19, canto VI est. 71—82. S. auch das Gleichniß in der schönen Beschreibung des Sturmes, welcher in einem Walde wüthet, canto I est. 35.

[90] (S. 59.) Das Elmsfeuer: „o lume vivo, que a maritima gente tem por santo, em tempo de tormenta . . .“ canto V est. 18. Eine Flamme, Helena des griechischen Seevolks, bringt Unglück (Plin. II, 37); zwei Flammen, Castor und Pollux, mit Geräusch erscheinend, „als flatterten Vögel“, sind heilsame Zeichen (Stob. Eclog. phys. I p. 514; Seneca, Nat. Quaest. I, 1). Ueber den hohen Grad eigenthümlicher Anschaulichkeit in den Naturbeschreibungen des Camoens s. die große Pariser Edition von 1818 in der Vida de Camões von Dom Joze Maria de Souza p. CII.

[91] (S. 60.) Die Waſſerhoſe (Wetterſäule) canto V est. 19—22 iſt zu vergleichen mit der ebenfalls ſehr dichteriſchen und naturwahren Beſchreibung des Lucretius VI, 423—442. Ueber das ſüße Waſſer, welches gegen Ende des Phänomens ſcheinbar aus dem oberen Theil der Waſſerhoſe herabſtürzt, ſ. Ogden, on Water Spouts (nach Beobachtungen auf einer im Jahr 1820 gemachten Reiſe von der Havana nach Norfolk), in Silliman, Amer. Journal of sc. Vol. XXIX. 1836 p. 254—260.

[92] (S. 60.) Canto III est. 7—21. Ich befolge immer den Text des Camoens der Editio princeps von 1572, welche die Vortreffliche und ſplendide Ausgabe des Dom Joze Maria de Souza-Botelho (Paris 1818) uns wiedergegeben hat. In den deutſchen Citaten bin ich meiſt der Uebertragung Donner's (1833) gefolgt. Der Hauptzweck der Luſiaden des Camoens war die Verherrlichung ſeiner Nation. Es wäre ein Monument eines ſolchen dichteriſchen Ruhmes und einer ſolchen Nation würdig, wenn, nach dem edlen Beiſpiele der Säle von Schiller und Göthe im großherzoglichen Schloſſe zu Weimar, in Liſſabon ſelbſt die zwölf grandioſen Compoſitionen meines hingeſchiedenen geiſtreichen Freundes Gérard, welche Souza's Ausgabe ſchmücken, in recht beträchtlichen Dimenſionen als Fresken an wohl beleuchteten Wänden ausgeführt würden. Das Traumgeſicht des Königs Dom Manoel, in welchem ihm die Flüſſe Indus und Ganges erſcheinen, der Gigant Adamaſtor über dem Vorgebirge der guten Hoffnung ſchwebend („Eu sou aquelle occulto e grande Cabo, A quem chamais vós outros Tormentorio"), der Mord der Ignes de Caſtro und die liebliche Ilha de Venus würden von der herrlichſten Wirkung ſein.

[93] (S. 60.) Canto X est. 79—90. Camoens nennt wie Veſpucci die dem Südpol nächſte Himmelsgegend ſternenarm, canto V est. 14; auch kennt er das Eis der ſüdlichen Meere, canto V est. 27.

[94] (S. 60.) Canto X est. 91—141.

[95] (S. 61.) Canto IX est. 51—63. (Vergl. Ludwig Kriegk, Schriften zur allgemeinen Erdkunde 1840 S. 338.) Die ganze Inſel Ilha de Venus iſt eine allegoriſche Mythe, wie est. 89 ausdrücklich angedeutet wird. Nur der Anfang der Erzählung des

Traumes von Dom Manoel ſchildert eine indiſche Berg- und Waldgegend, canto IV est. 70.

[96] (S. 62.) Aus Vorliebe für die alte ſpaniſche Litteratur und für den reizenden Himmelsſtrich, in welchem die Araucana des Alonſo de Ercilla y Zuñiga gedichtet wurde, habe ich gewiſſenhaft das, leider 42000 Verſe lange Epos zweimal ganz geleſen: einmal in Peru, das andere Mal neuerlichſt in Paris, als ich zur Vergleichung mit dem Ercilla durch die Güte eines gelehrten Reiſenden, Herrn Ternaux Compans, ein ſehr ſeltenes 1596 in Lima gedrucktes Buch, die neunzehn Geſänge des Arauco domado compuesto por el Licenciado Pedro de Oña, natural de los Infantes de Engol en Chile, erhielt. Von dem Epos des Ercilla, in dem Voltaire eine „Ilias", Sismondi eine „Zeitung in Reimen" zu ſehen glauben, ſind die erſten funfzehn Geſänge zwiſchen 1555 und 1563 gedichtet und ſchon 1569 erſchienen; die letzten wurden erſt 1590 gedruckt, nur ſechs Jahre vor dem elenden Gedichte von Pedro de Oña, das denſelben Titel führt als eines der dramatiſchen Meiſterwerke des Lope de Vega, in welchem aber der Cacique Caupolican wieder die Hauptrolle ſpielt. Ercilla iſt naiv und treuherzig, beſonders in den Theilen ſeiner Compoſition, die er im Felde, aus Mangel an Papier, auf Baumrinde und Thierfelle ſchrieb. Die Schilderung ſeiner Dürftigkeit und des Undanks, welchen auch er an König Philipps Hofe erfuhr, iſt überaus rührend, beſonders am Schluß des 37ſten Geſanges:

„Climas passè, mudè constelaciones,
Golfos inavegables navegando,
Estendiendo, Señor, Vuestra Corona
Hasta la austral frigida zona . . ."

„Die Blüthenzeit meines Lebens iſt dahin; ich werde, ſpät belehrt, dem Irdiſchen entſagen, weinen und nicht mehr ſingen." Die Naturbeſchreibungen (der Garten des Zauberers, der Sturm, den Eyonamon erregt, die Schilderung des Meeres; P. I. p. 80, 135 und 173, P. II. p. 130 und 161 in der Ausgabe von 1733) entbehren alles Naturgefühls; die geographiſchen Wortregiſter (canto XXVII) ſind ſo gehäuft, daß in einer Ottave 27 Eigennamen unmittelbar auf einander folgen. Die Parte II. der Araucana iſt nicht von Ercilla, ſondern eine Fortſetzung in 20 cantos von Diego de

Santiſtevan Oſorio, den 37 cantos des Ercilla folgend und dieſen angeheftet.

[97] (S. 62.) Im Romancero de Romances caballerescos é historicos ordenado por D. Agustin Duran P. I. p. 189 und P. II. p. 237 erinnere ich an die ſchönen Strophen: Yba declinando el dia — Su curso y ligeras horas ... und an die Flucht des Königs Rodrigo, welche beginnt:

Quando las pintadas aves
Mudas estan y la tierra
Atenta escucha los rios ....

[98] (S. 62.) Fray Luis de Leon, Obras proprias y traducciones dedicadas á Don Pedro Portocarero 1681 p. 120: Noche serena. Ein tiefes Naturgefühl offenbart ſich bisweilen auch in den alten myſtiſchen Poeſien der Spanier (Fray Luis de Granada, Santa Tereſa de Jeſus, Malon de Chaide); aber die Naturbilder ſind meiſt nur die Hülle, in der ideale religiöſe Anſchauungen ſymboliſirt ſind.

[99] (S. 63.) Calderon im ſtandhaften Prinzen über Annäherung der ſpaniſchen Flotte Act I Scene 1, und über das Königthum des Gewildes in den Wäldern Act III Scene 2.

[100] (S. 64.) Was in dem Texte, im Urtheil über Calderon und Shakeſpeare, von Anführungszeichen begleitet iſt, habe ich aus einem ungedruckten an mich gerichteten Briefe von Ludwig Tieck entlehnt.

[1] (S. 67.) Dies iſt die Zeitfolge, nach welcher die Werke erſchienen ſind: Jean Jacques Rouſſeau 1759 (Nouvelle Héloise); Buffon 1778 (Époques de la Nature, aber die Hiſtoire Naturelle ſchon 1749—1767); Bernardin de St. Pierre, Études de la Nature 1784, Paul et Virginie 1788, Chaumière indienne 1791; Georg Forſter, Reiſe nach der Südſee 1777, kleine Schriften 1794. Mehr als ein halbes Jahrhundert vor dem Erſcheinen der Nouvelle Héloise hatte ſchon Madame de Sévigné in ihren anmuthigen Briefen die Lebendigkeit eines Naturgefühls offenbart, das in dem großen Zeitalter von Ludwig XIV ſich ſo ſelten ausſprach. Vergl. die herrlichen Naturſchilderungen in den Briefen vom 20 April, 31 Mai, 15 Auguſt, 16 September und 6 November 1671; vom 23 October und 28 December 1689 (Aubenas, Hist. de Madame

de Sévigné 1842 p. 201 und 427). — Wenn ich ſpäter im Texte (S. 68) des alten deutſchen Dichters Paul Flemming erwähnt habe, der von 1633 bis 1639 Adam Olearius auf ſeiner moscoviti-ſchen und perſiſchen Reiſe begleitete, ſo iſt es, weil nach dem gewichtigen Ausſpruche meines Freundes Varnhagen von Enſe (biographiſche Denkm. Bd. IV. S. 4, 75 und 129) „der Cha-rakter von Flemming's Dichtungen eine geſunde und friſche Kraft iſt", weil ſeine Naturbilder zart und voll Leben ſind.

[2] (S. 70.) Brief des Admirals aus Jamaica vom 7 Julius 1503: „El mundo es poco; digo que el mundo no es tan grande como dice el vulgo." (Navarrete, Coleccion de Viages esp. T. I. p. 300.)

[3] (S. 72.) S. Journal and Remarks by Charles Darwin 1832—1836 in Narrative of the Voyages of the Adventure and Beagle Vol. III. p. 479—490, wo eine überaus ſchöne Schilderung von Tahiti gegeben iſt.

[4] (S. 72.) Ueber die Verdienſte Georg Forſter's als Menſch und als Schriftſteller ſ. Gervinus, Geſch. der poet. Na-tional-Litteratur der Deutſchen Th. V. S. 390—392.

[5] (S. 73.) Freytag's Darſtellung der arabiſchen Verskunſt 1830 S. 402.

[6] (S. 77.) Herod. IV, 88.

[7] (S. 77.) Ein Theil der Werke des Polygnot und des Mikon (das Gemälde der Schlacht von Marathon in der Pökile zu Athen) wurde nach dem Zeugniſſe des Himerius noch am Ende des vierten Jahrhunderts (nach dem Anfange unſrer Zeitrechnung) geſehen; dieſe Werke waren damals alſo gegen 850 Jahre alt (Letronne, Lettres sur la Peinture historique murale 1835 p. 202 und 453).

[8] (S. 78.) Philostratorum Imagines ed. Jacobs et Welcker 1825 p. 79 und 485. Beide gelehrte Herausgeber vertheidigen gegen ältere Verdächtigung die Wahrhaftigkeit der Gemälde-Be-ſchreibung in der alten neapolitaniſchen Pinacothek (Jacobs p. XVII und XLVI, Welcker p. LV und LXVI). Otfried Müller vermuthet, daß Philoſtrats Gemälde der Inſeln (II, 17) wie die der Sumpf-gegend (I, 9), des Bosporus und der Fiſcher (I, 12 und 13) in der Darſtellung viel Aehnlichkeit mit der Moſaik von Paleſtrina hatten. Auch Plato erwähnt im Eingange des Critias (p. 107)

der Landſchaftmalerei, wie ſie Berge, Flüſſe und Waldungen darſtellt.

[9] (S. 78.) Vorzüglich durch Agatharchus oder wenigſtens nach deſſen Vorſchrift Ariſtot. Poet. IV, 16; Vitruv. lib. V cap. 7, lib. VII in Praef. (ed. Aloiſ. Marinius 1836 T. I. p. 292, T. II. p. 56); vergl. Letronne a. a. O. p. 271—280.

[10] (S. 78.) Objecte der Rhopographia ſ. Welcker ad Philostr. Imag. p. 397.

[11] (S. 78.) Vitruv. lib. VII cap. 5 (T. II. p. 91).

[12] (S. 78). Hirt, Geſch. der bildenden Künſte bei den Alten 1833 S. 332, Letronne p. 262 und 468.

[13] (S. 78.) Ludius qui primus (?) instituit amoenissimam parietum picturam, Plin. XXXV, 10. Die topiaria opera des Plinius und varietates topiorum des Vitruvius waren kleine landſchaftliche Decorations-Gemälde. — Die im Text citirte Stelle des Kalidaſa ſteht in Sakuntala Act VI (Böhtlingk's Ueberſ. 1842 S. 90).

[14] (S. 79.) Otfried Müller, Archäologie der Kunſt 1830 S. 609. — Da früher im Texte des Kosmos der, in Pompeji und Herculaneum aufgefundenen Malereien gedacht worden iſt, als einer Kunſt, die der freien Natur wenig zugewandt war, ſo muß ich hier doch einige wenige Ausnahmen bezeichnen, welche durchaus als Landſchaften im modernen Sinne des Worts gelten können. S. Pitture d'Ercolano Vol. II. tab. 45, Vol. III. tab. 53 und, als Hintergrund in reizenden hiſtoriſchen Compoſitionen, Vol. IV. tab. 61, 62 und 63. Ich erwähne nicht der merkwürdigen Darſtellung in den Monumenti dell' Instituto di Corrispondenza archeologica Vol. III. tab. 9, deren antike Aechtheit ſchon von einem ſcharfſinnigen Archäologen, Raoul-Rochette, bezweifelt worden iſt.

[15] (S. 80.) Gegen die Behauptung von Du Theil (Voyage en Italie par l'Abbé Barthélémy p. 284), daß Pompeji noch mit Glanz unter Hadrian beſtanden und erſt am Ende des fünften Jahrhunderts völlig zerſtört worden ſei, ſ. Adolph v. Hoff, Geſchichte der Veränderungen der Erdoberfläche Th. II. 1824 S. 195—199.

[16] (S. 80.) S. Waagen, Kunſtwerke und Künſtler in England und Paris Th. III. 1839 S. 195—201, und beſonders

S. 217—224, wo das berühmte Pſalterium der Pariſer Bibliothek (aus dem 10ten Jahrhundert) beſchrieben wird, welches beweiſt, wie lange in Conſtantinopel ſich „die antike Auffaſſungsweiſe“ erhalten hat. — Den freundſchaftlichen und leitenden Mittheilungen dieſes tiefen Kunſtkenners (des Profeſſor Waagen, Directors der Gemälde-Gallerie in meiner Vaterſtadt) habe ich zur Zeit meiner öffentlichen Vorträge im Jahr 1828 intereſſante Notizen über die Kunſtgeſchichte nach der römiſchen Kaiſerzeit verdankt. Was ich ſpäter über die allmälige Entwickelung der Landſchaftmalerei aufgeſchrieben, theilte ich im Winter 1835 dem berühmten, leider uns ſo früh entriſſenen Verfaſſer der italieniſchen Forſchungen, Freiherr von Rumohr in Dresden, mit. Ich erhielt von dem edel mittheilenden Manne eine große Zahl hiſtoriſcher Erläuterungen, die er mir ſogar, wenn es nach der Form meines Werkes geſchehen könnte, vollſtändig zu veröffentlichen erlaubte.

[17] (S. 81.) Waagen a. a. O. Th. I. 1837 S. 59, Th. III. 1839 S. 352—359.

[18] (S. 82.) „Im Belvedere des Vatican malte ſchon Pinturicchio Landſchaften als ſelbſtſtändige Verzierung; ſie waren reich und componirt. Er hat auf Raphael eingewirkt, in deſſen Bildern viele landſchaftliche Seltſamkeiten nicht von Perugino abzuleiten ſind. Bei Pinturicchio und bei deſſen Freunden finden ſich auch ſchon die ſonderbaren ſpitzigen Bergformen, welche Sie früher in Ihren Vorleſungen geneigt waren von den durch Leopold von Buch ſo berühmt gewordenen tyroler Dolomitkegeln abzuleiten, die auf reiſende Künſtler bei dem ſteten Verkehr zwiſchen Italien und Deutſchland könnten Eindruck gemacht haben. Ich glaube vielmehr, daß dieſe Kegelformen auf den früheſten italiäniſchen Landſchaften entweder ſehr alte conventionelle Uebertragungen ſind aus Berg-Andeutungen in antiken Reliefs und muſiviſchen Arbeiten, oder daß ſie als ungeſchickt verkürzte Anſichten des Soracte und ähnlicher iſolirter Gebirge in der Campagna di Roma betrachtet werden müſſen.“ (Aus einem Briefe von Carl Friedrich von Rumohr an mich im October 1832.) — Um die Kegel- und Spitzberge näher zu bezeichnen, von denen hier die Rede iſt, erinnere ich an die phantaſtiſche Landſchaft, welche in Leonardo da Vinci's allgemein bewundertem Bilde der Mona Liſa (Gemahlinn des Franceſco del Giocondo) den Hintergrund bildet. — Unter denen, welche

in der niederländiſchen Schule die Landſchaft vorzugsweiſe als eine eigene Gattung ausgebildet haben, ſind noch Patenier's Nachfolger Herry de Bles, wegen ſeines Thier-Monogramms Civetta genannt, und ſpäter die Brüder Matthäus und Paul Bril zu erwähnen, die bei ihrem Aufenthalte in Rom große Neigung zu dieſem abgeſonderten Zweige der Kunſt erweckten. In Deutſchland behandelte Albrecht Altdorfer, Dürer's Schüler, die Landſchaftmalerei noch etwas früher und mit größerem Erfolge als Patenier.

[19] (S. 82.) Gemalt für die Kirche San Giovanni e Paolo zu Venedig.

[20] (S. 83.) Wilhelm von Humboldt, geſammelte Werke Bd. IV. S. 37. Vergl. auch über die verſchiedenen Stadien des Naturlebens und die durch die Landſchaft hervorgerufenen Gemüthsſtimmungen Carus in ſeinen geiſtreichen Briefen über die Landſchaftsmalerei 1831 S. 45.

[21] (S. 83.) Das große Jahrhundert der Landſchaftmalerei vereinigte: Johann Breughel 1569—1625; Rubens 1577—1640; Domenichino 1581—1641; Philippe de Champaigne 1602—1674; Nicolas Pouſſin 1594—1655; Gaspard Pouſſin (Dughet) 1613—1675; Claude Lorrain 1600—1682; Albert Cuyp 1606—1672; Jan Both 1610—1650; Salvator Roſa 1615—1673; Everdingen 1621—1675; Nicolaus Berghem 1624—1683; Swanevelt 1620—1690; Ruysdael 1635—1681; Minderhoot Hobbema; Jan Wynants; Adriaan van de Velde 1639—1672; Carl Dujardin 1644—1687.

[22] (S. 84.) Wunderbar phantaſtiſche Darſtellungen der Dattelpalme, die in der Mitte der Laubkrone einen Knopf haben, zeigt mir ein altes Bild von Cima da Conegliano aus der Schule des Bellino (Dresdner Gallerie 1835 No. 40).

[23] (S. 84.) A. a. O. No. 917.

[24] (S. 85.) Franz Poſt oder Pooſt war zu Harlem 1620 geboren. Er ſtarb daſelbſt 1680. Sein Bruder begleitete ebenfalls den Grafen Moritz von Naſſau als Architect. Von den Gemälden waren einige, die Ufer des Amazonenſtroms darſtellend, in der Bildergallerie von Schleisheim zu ſehen; andere ſind in Berlin, Hannover und Prag. Die radirten Blätter (in Barläus, Reiſe des Prinzen Moritz von Naſſau und in der königlichen Sammlung der Kupferſtiche zu Berlin) zeugen von ſchönem Naturgefühl in Auffaſſung der Küſtenform, der Beſchaffenheit des Bodens

und der Vegetation. Sie ſtellen dar: Muſaceen, Cactus, Palmen, Ficus-Arten mit den bekannten bretterartigen Auswüchſen am Fuß des Stammes, Rhizophora und baumartige Gräſer. Die maleriſche braſilianiſche Reiſe endigt (Blatt LV) ſonderbar genug mit einem deutſchen Kiefernwalde, der das Schloß Dillenburg umgiebt. — Die früher im Texte (S. 85) gemachte Bemerkung über den Einfluß, den die Gründung botaniſcher Gärten in Oberitalien gegen die Mitte des 16ten Jahrhunderts auf die phyſiognomiſche Kenntniß tropiſcher Pflanzengeſtaltung kann ausgeübt haben, veranlaßt mich in dieſer Note an die wohlbegründete Thatſache zu erinnern, daß der für die Belebung der Ariſtoteliſchen Philoſophie und der Naturkunde gleich verdiente Albertus Magnus im 13ten Jahrhunderte im Dominicaner-Kloſter zu Cöln wahrſcheinlich ein warmes Treibhaus beſaß. Der berühmte, ſchon wegen ſeiner Sprechmaſchine der Zauberkunſt verdächtigte Mann gab nämlich am 6 Januar 1249 dem römiſchen Könige Wilhelm von Holland bei ſeiner Durchreiſe ein Feſt in einem weiten Raume des Kloſtergartens, in dem er bei angenehmer Wärme Fruchtbäume und blühende Gewächſe den Winter hindurch unterhielt. Die Erzählung dieſes Gaſtmahls ins Wunderbare übertrieben findet ſich in der Chronica Joannis de Beka aus der Mitte des 14ten Jahrhunderts. (Beka et Heda de Episcopis Ultrajectinis recogn. ab Arn. Buchelio 1643 p. 79; Jourdain, Recherches critiques sur l'age des traductions d'Aristote 1819 p. 331; Buhle, Geſch. der Philoſophie Th. V. S. 296.) Obgleich die Alten, wie einzelne Beiſpiele aus den Pompejaniſchen Ausgrabungen lehren, Glasſcheiben in Gebäuden anwendeten, ſo iſt bisher doch wohl nichts aufgefunden worden, was in der antiken Kunſtgärtnerei den Gebrauch von erwärmten Glas- und Treibhäuſern bezeugte. Die Wärmeleitung der caldaria in Bädern hätte auf Anlegung ſolcher Treibereien und der Gewächshäuſer leiten können, aber bei der Kürze des griechiſchen und italiäniſchen Winters wurde das Bedürfniß der künſtlichen Wärme im Gartenbau weniger gefühlt. Die Adonisgärten (κῆποι Ἀδώνιδος), für den Sinn des Adonisfeſtes ſo bezeichnend, waren nach Böckh „Pflanzungen in kleinen Töpfen, die ohne Zweifel den Garten darſtellen ſollten, in welchem Aphrodite ſich zum Adonis geſellte, dem Symbol der ſchnell hinwelkenden Jugendblüthe, des üppigen Wachsthums und des Vergehens. Die

Adonien waren also ein Trauerfest der Weiber, eines jener Feste, durch welche das Alterthum die hinsterbende Natur betrauerte. Wie wir von Treibhauspflanzen reden im Gegensatze des Naturwüchsigen, so haben die Alten oft sprichwörtlich das Wort Adonisgarten gebraucht, um damit schnell Emporgesprossenes, aber nicht zu tüchtiger Reife und Dauer Gediehenes zu bezeichnen. Die Pflanzen, nicht vielfarbige Blumen, nur Lattich, Fenchel, Gerste und Weizen, wurden mit emsiger Pflege zu schnellem Wachsthum gebracht; auch nicht im Winter, sondern im vollen Sommer, und in einer Zeit von acht Tagen." Creuzer (Symbolik und Mythologie Th. II. 1841 S. 427, 430, 479 und 481) glaubt indeß, daß zur Beschleunigung des Wachsthums der Pflanzen in den Adonisgärtchen „starke natürliche, und auch wohl künstliche Wärme im Zimmer angewendet wurde". — Der Klostergarten des Dominicaner-Klosters in Cöln erinnert übrigens an ein grönländisches oder isländisches Kloster des heil. Thomas, dessen immer schneeloser Garten durch natürliche heiße Quellen erwärmt war, wie die Fratelli Zeni in ihren, freilich der geographischen Oertlichkeit nach sehr problematischen Reisen (1388—1404) berichten. (Vergl. Zurla, Viaggiatori Veneziani T. II. p. 63—69 und Humboldt, Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. II. p. 127.) — In unseren botanischen Gärten scheint die Anlage eigentlicher Treibhäuser viel neuer zu sein, als man gewöhnlich glaubt. Reife Ananas wurden erst am Ende des 17ten Jahrhunderts erzielt (Beckmann, Geschichte der Erfindungen Bd. IV. S. 287); ja Linné behauptet sogar in der Musa Cliffortiana florens Hartecampi, daß man Pisang in Europa zum ersten Male zu Wien im Garten des Prinzen Eugen 1731 habe blühen sehen.

[25] (S. 86.) Diese Ansichten der Tropen-Vegetation, welche die Physiognomik der Gewächse charakterisiren, bilden in dem Königl. Museum zu Berlin (Abtheilung der Miniaturen, Handzeichnungen und Kupferstiche) einen Kunstschatz, der seiner Eigenthümlichkeit und malerischen Mannigfaltigkeit nach bisher mit keiner anderen Sammlung verglichen werden kann. Des Freiherrn von Kittlitz edirte Blätter führen den Titel: Vegetations-Ansichten der Küstenländer und Inseln des stillen Oceans, aufgenommen 1827—1829 auf der Entdeckungsreise der *kais. russ. Corvette* Senjäwin (Siegen 1844).

Von einer großen Naturwahrheit zeugen auch die Zeichnungen von Carl Bodmer, welche, meiſterhaft geſtochen, eine Zierde des großen Reiſewerkes des Prinzen Maximilian zu Wied in das Innere von Nordamerika ſind.

[26] (S. 90.) Humboldt, Anſichten der Natur 2te Ausg. 1826 Bd. I. S. 7, 16, 21, 36 und 42. Vergl. auch zwei ſehr lehrreiche Schriften: Friedrich von Martius, Phyſiognomie des Pflanzenreiches in Braſilien 1824 und M. von Olfers, allgemeine Ueberſicht von Braſilien in Feldner's Reiſen 1828 Th. I. S. 18—23.

[27] (S. 97.) Wilhelm v. Humboldt in ſeinem Briefwechſel mit Schiller 1830 S. 470.

[28] (S. 98.) Diodor II, 13. Er giebt aber dem berühmten Garten der Semiramis nur 12 Stadien im Umkreiſe. Die Paßgegend des Bagiſtanos heißt noch der Bogen oder Umfang des Gartens, Tauk-i bostan (Droyſen, Geſch. Alexanders des Großen 1833 S. 553).

[29] (S. 99.) Im Schahnameh des Firduſi heißt es: „Eine ſchlanke Cypreſſe, dem Paradieſe entſproſſen, pflanzte Zerduſcht vor die Thür des Feuertempels (zu Kiſchmer in Choraſan). Geſchrieben hatte er auf dieſe hohe Cypreſſe: Guſchtasp habe angenommen den guten Glauben; ein Zeuge ward ſomit der ſchlanke Baum; ſo verbreitet Gott die Gerechtigkeit. Als viele Jahre darüber verfloſſen waren, entfaltete ſich die hohe Cypreſſe und ward ſo groß, daß des Jägers Fangſchnur ihren Umfang nicht befaßte. Als ihren Gipfel vielfaches Gezweige umgab, umſchloß er ſie mit einem Pallaſt von reinem Golde .... und ließ ausbreiten in der Welt: wo auf Erden giebt es eine Cypreſſe wie die von Kiſchmer? Aus dem Paradieſe ſandte ſie mir Gott und ſprach: neige dich von dort zum Paradieſe." (Als der Chalif Motewekkil die den Magiern heilige Cypreſſe abhauen ließ, gab man ihr ein Alter von 1450 Jahren.) Vergl. Vullers, Fragmente über die Religion des Zoroaſter 1831 S. 71 und 114; Ritter, Erdkunde Th. VI, 1. S. 242. Die urſprüngliche Heimath der Cypreſſe (arab. Araxholz, perſiſch serw kohi) ſcheinen die Gebirge von Buſih weſtlich von Herat zu ſein; ſ. Edriſi, Géogr. trad. par Jaubert 1836 T. I. p. 464.

[30] (S. 99.) Achill. Tat. I, 25; Longus, Past. IV p. 108

Schäfer. „Geſenius (Thes. linguae hebr. T. II. p. 1124) ſtellt ſehr richtig die Anſicht auf, daß das Wort Paradies urſprünglich der alt-perſiſchen Sprache angehört habe; in der neu-perſiſchen Sprache iſt ſein Gebrauch verloren gegangen. Firduſi (obgleich ſein Name ſelbſt daher genommen) bedient ſich gewöhnlich nur des Wortes behischt; aber für den alt-perſiſchen Urſprung zeugen ſehr ausdrücklich Pollux im Onomast. IX, 3 und Xenophon, Oecon. 4, 13 und 21; Anab. I. 2, 7 und I. 4, 10; Cyrop. I. 4, 5. Als Luſtgarten oder Garten iſt wahrſcheinlich aus dem Perſiſchen das Wort in das Hebräiſche (pardês Cant. 4, 13; Nehem. 2, 8 und Eccl. 2, 5), Arabiſche (firdaus, Plur. farâdîsu, vergl. Alcoran 23, 11 und Luc. 23, 43), Syriſche und Armeniſche (partês, ſ. Ciakciak, Dizionario armeno 1837 p. 1194 und Schröder, Thes. ling. armen. 1711 praef. p. 56) übergegangen. Die Ableitung des perſiſchen Wortes aus dem Sanskrit (pradêsa oder paradêsa, Bezirk, Gegend oder Ausland), welche Benfey (Griech. Wurzellexikon Bd. I. 1839 S. 138), Bohlen und Geſenius auch ſchon anführen, trifft der Form nach vollkommen, der Bedeutung nach aber wenig zu.“ — Buſchmann.

[31] (S. 99.) Herod. VII, 31 (zwiſchen Kallatebus und Sardes).

[32] (S. 99.) Ritter, Erdkunde Th. IV, 2. S. 237, 251 und 681; Laſſen, indiſche Alterthumskunde Bd. I. S. 260.

[33] (S. 99.) Pauſanias I. 21, 9. Vergl. auch Arboretum sacrum in Meursii Opp. ex recensione Joann. Lami Vol. X. (Florent. 1753) p. 777—844.

[34] (S. 100.) Notice historique sur les Jardins des Chinois in den Mémoires concernant les Chinois T. VIII. p. 309.

[35] (S. 100.) A. a. O. p. 318—320.

[36] (S. 101.) Sir George Staunton, Account of the Embassy of the Earl of Macartney to China Vol. II. p. 245.

[37] (S. 101.) Fürſt v. Pückler-Muskau, Andeutungen über Landſchaftsgärtnerei 1834; vergl. damit ſeine maleriſchen Beſchreibungen der alten und neuen engliſchen Parks wie die der ägyptiſchen Gärten von Schubra.

[38] (S. 102.) Éloge de la Ville de Moukden, poëme

composé par l'Empereur Kien-long, traduit par le P. Amiot 1770 p. 18, 22—25, 37, 63—68, 73—87, 104 und 120.

[39] (S. 102.) Mémoires concernant les Chinois T. II. p. 643—650.

[40] (S. 103.) Ph. Fr. von Siebold, Kruidkundige Naamlijst van japansche en chineesche Planten 1844 p. 4. Welch ein Abſtand, wenn man die Mannigfaltigkeit der in Oſt-Aſien ſeit ſo vielen Jahrhunderten cultivirten Pflanzenformen mit dem Material vergleicht, das Columella in ſeinem nüchternen Gedichte de cultu hortorum (v. 95—105, 174—176, 255—271, 295—306) aufzählt und auf welches zu Athen die berühmteſten Kranzwinderinnen beſchränkt waren! Erſt unter den Ptolemäern ſcheint in Aegypten, beſonders in Alexandrien, das Beſtreben nach Mannigfaltigkeit und Winter-Cultur bei den Kunſtgärtnern größer geworden zu ſein. (Vergl. Athen. V p. 196.)

Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung.

Hauptmomente der allmäligen Entwickelung und Erweiterung des Begriffs vom Kosmos, als einem Naturganzen.

Die Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung iſt die Geſchichte der Erkenntniß eines Naturganzen, die Darſtellung des Strebens der Menſchheit das Zuſammenwirken der Kräfte in dem Erd- und Himmelsraume zu begreifen; ſie bezeichnet demnach die Epochen des Fortſchrittes in der Verallgemeinerung der Anſichten, ſie iſt ein Theil der Geſchichte unſerer Gedankenwelt, in ſo fern dieſer Theil ſich auf die Gegenſtände ſinnlicher Erſcheinung, auf die Geſtaltung der geballten Materie und die ihr inwohnenden Kräfte bezieht.

In dem erſten Theile dieſes Werkes, in dem Abſchnitt über die Begrenzung und wiſſenſchaftliche Behandlung einer phyſiſchen Weltbeſchreibung, glaube ich deutlich entwickelt zu haben, wie die einzelnen Naturwiſſenſchaften ſich zur Weltbeſchreibung, d. h. zur Lehre vom Kosmos (vom Weltganzen), verhalten, wie dieſe Lehre aus jenen Disciplinen nur die Materialien zu ihrer wiſſenſchaftlichen Begründung ſchöpfe.[1] Die Geſchichte der Erkenntniß des Weltganzen, zu welcher ich hier die leitenden Ideen darlege und welche ich der Kürze wegen bald Geſchichte des

Kosmos, bald Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung nenne, darf alſo nicht verwechſelt werden mit der Geſchichte der Naturwiſſenſchaften, wie ſie mehrere unſerer vorzüglichſten Lehrbücher der Phyſik oder die der Morphologie der Pflanzen und Thiere liefern.

Um Rechenſchaft von der Bedeutung deſſen zu geben, was hier unter den Geſichtspunkt einzelner hiſtoriſcher Momente zuſammenzuſtellen iſt, ſcheint es am geeignetſten beiſpielsweiſe aufzuführen, was nach dem Zweck dieſer Blätter behandelt oder ausgeſchloſſen werden muß. In die Geſchichte des Naturganzen gehören die Entdeckungen des zuſammengeſetzten Microſcops, des Fernrohrs und der farbigen Polariſation: weil ſie Mittel verſchafft haben das, was allen Organismen gemeinſam iſt, aufzufinden, in die fernſten Himmelsräume zu bringen und das erborgte, reflectirte Licht von dem ſelbſtleuchtender Körper zu unterſcheiden, d. i. zu beſtimmen, ob das Sonnenlicht aus einer feſten Maſſe oder aus einer gasförmigen Umhüllung ausſtrahle. Die Aufzählung der Verſuche aber, welche ſeit Huygens allmälig auf Arago's Entdeckung der farbigen Polariſation geleitet haben, werden der Geſchichte der Optik vorbehalten. Eben ſo verbleibt der Geſchichte der Phytognoſie oder Botanik die Entwickelung der Grundſätze, nach denen die Maſſe vielgeſtalteter Gewächſe ſich in Familien an einander reihen läßt: während die Geographie der Pflanzen, oder die Einſicht in die örtliche und klimatiſche Vertheilung der Vegetation über den ganzen Erdkörper, über die Feſte und das algenreiche Becken der Meere, einen wichtigen Abſchnitt in der Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung ausmacht.

Die denkende Betrachtung deſſen, was die Menſchen

zur Einsicht eines Naturganzen geführt hat, ist eben so wenig die ganze Culturgeschichte der Menschheit als sie, wie wir eben erinnert haben, eine Geschichte der Naturwissenschaften genannt werden kann. Allerdings ist die Einsicht in den Zusammenhang der lebendigen Kräfte des Weltalls als die edelste Frucht der menschlichen Cultur, als das Streben nach dem höchsten Gipfel, welchen die Vervollkommnung und Ausbildung der Intelligenz erreichen kann, zu betrachten; aber das, wovon wir hier Andeutungen geben, ist nur ein Theil der Culturgeschichte selbst. Diese umfaßt gleichzeitig, was den Fortschritt der einzelnen Völker nach allen Richtungen erhöhter Geistesbildung und Sittlichkeit bezeichnet. Wir gewinnen nach einem eingeschränkteren physikalischen Gesichtspunkte der Geschichte des menschlichen Wissens nur eine Seite ab; wir heften vorzugsweise den Blick auf das Verhältniß des allmälig Ergründeten zum Naturganzen; wir beharren minder bei der Erweiterung der einzelnen Disciplinen als bei Resultaten, welche einer Verallgemeinerung fähig sind oder kräftige materielle Hülfsmittel zu genauerer Beobachtung der Natur in verschiedenen Zeitaltern geliefert haben.

Vor allem müssen sorgfältig ein frühes Ahnden und ein wirkliches Wissen scharf von einander getrennt werden. Mit der zunehmenden Cultur des Menschengeschlechts geht von dem ersten vieles in das zweite über und ein solcher Uebergang verdunkelt die Geschichte der Erfindungen. Eine sinnige, ideelle Verknüpfung des früher Ergründeten leitet oft fast unbewußt das Ahndungsvermögen und erhöht dasselbe wie durch eine begeistigende Kraft. Wie manches ist bei Indern und Griechen, wie manches im Mittelalter über den

Zuſammenhang von Naturerſcheinungen ausgeſprochen worden, erſt unerwieſen und mit dem Unbegründetſten vermengt, aber in ſpäterer Zeit auf ſichere Erfahrung geſtützt und dann wiſſenſchaftlich erkannt! Die ahndende Phantaſie, die allbelebende Thätigkeit des Geiſtes, welche in Plato, in Columbus, in Kepler gewirkt hat, darf nicht angeklagt werden, als habe ſie in dem Gebiet der Wiſſenſchaft nichts geſchaffen, als müſſe ſie nothwendig ihrem Weſen nach von der Ergründung des Wirklichen abziehen.

Da wir die Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung als die Geſchichte der Erkenntniß eines Naturganzen, gleichſam als die Geſchichte des Gedankens von der Einheit in den Erſcheinungen und von dem Zuſammenwirken der Kräfte im Weltall, definirt haben, ſo kann die Behandlungsweiſe dieſer Geſchichte nur in der Aufzählung deſſen beſtehen, wodurch der Begriff von der Einheit der Erſcheinungen ſich allmälig ausgebildet hat. Wir unterſcheiden in dieſer Hinſicht: 1) das ſelbſtſtändige Streben der Vernunft nach Erkenntniß von Naturgeſetzen, alſo eine denkende Betrachtung der Naturerſcheinungen; 2) die Weltbegebenheiten, welche plötzlich den Horizont der Beobachtung erweitert haben; 3) die Erfindung neuer Mittel ſinnlicher Wahrnehmung, gleichſam die Erfindung neuer Organe, welche den Menſchen mit den irdiſchen Gegenſtänden wie mit den fernſten Welträumen in näheren Verkehr bringen, welche die Beobachtung ſchärfen und vervielfältigen. Dieſer dreifache Geſichtspunkt muß uns leiten, wenn wir die Hauptepochen (Hauptmomente) beſtimmen, welche die Geſchichte der Lehre vom Kosmos zu durchlaufen hat. Um das Geſagte zu erläutern, wollen wir

hier wiederum ſolche Beiſpiele anführen, welche die Verſchiedenheit der Mittel charakteriſiren, durch welche die Menſchheit allmälig zum intellectuellen Beſitz von einem großen Theile der Welt gelangt iſt: Beiſpiele von erweiterter Naturkenntniß, von großen Begebenheiten und von der Erfindung neuer Organe.

Die Kenntniß der Natur, als älteſte Phyſik der Hellenen, war mehr aus inneren Anſchauungen, aus der Tiefe des Gemüths als aus der Wahrnehmung der Erſcheinungen geſchöpft. Die Naturphiloſophie der ioniſchen Phyſiologen iſt auf den Urgrund des Entſtehens, auf den Formenwechſel eines einigen Grundſtoffes gerichtet; in der mathematiſchen Symbolik der Pythagoreer, in ihren Betrachtungen über Zahl und Geſtalt offenbart ſich dagegen eine Philoſophie des Maaßes und der Harmonie. Indem die doriſch-italiſche Schule überall numeriſche Elemente ſucht, hat ſie von dieſer Seite, durch eine gewiſſe Vorliebe für die Zahlenverhältniſſe, die ſie im Raum und in der Zeit erkennt, gleichſam den Grund zur ſpäteren Ausbildung unſerer Erfahrungswiſſenſchaften gelegt. Die Geſchichte der Weltanſchauung, wie ich ſie auffaſſe, bezeichnet nicht ſowohl die oft wiederkehrenden Schwankungen zwiſchen Wahrheit und Irrthum, als die Hauptmomente der allmäligen Annäherung an die Wahrheit, an die richtige Anſicht der irdiſchen Kräfte und des Planetenſyſtems. Sie zeigt uns, wie die Pythagoreer, nach dem Berichte des Philolaus aus Croton, die fortſchreitende Bewegung der nicht rotirenden Erde, ihren Kreislauf um den Weltheerd (das Centralfeuer, Heſtia) lehrten: wenn Plato und Ariſtoteles ſich die Erde weder als

rotirend noch fortſchreitend, ſondern als unbeweglich im Mittelpunkt ſchwebend vorſtellten. Hicetas von Syracus, der mindeſtens älter als Theophraſt iſt, Heraclides Ponticus und Ecphantus kannten die Achſendrehung der Erde; aber nur Ariſtarch von Samos und beſonders Seleucus der Babylonier, anderthalb Jahrhunderte nach Alexander, wußten, daß die Erde nicht bloß rotire, ſondern ſich zugleich auch um die Sonne, als das Centrum des ganzen Planetenſyſtems, bewege. Kehrte auch in den dunkeln Zeiten des Mittelalters durch chriſtlichen Fanatismus und den herrſchend bleibenden Einfluß des Ptolemäiſchen Syſtemes der Glaube an die Unbeweglichkeit der Erde zurück, wurde auch ihre Geſtalt bei dem alexandriniſchen Cosmas Indicopleuſtes wieder die Scheibe des Thales, ſo hatte dagegen ein deutſcher Cardinal, Nicolaus de Cuß, zuerſt die Geiſtesfreiheit und den Muth, faſt hundert Jahre vor Copernicus, unſerem Planeten zugleich wieder die Achſendrehung und die fortſchreitende Bewegung zuzuſchreiben. Nach Copernicus war Tycho's Lehre allerdings ein Rückſchritt, aber ein Rückſchritt von kurzer Dauer. Sobald eine große Maſſe genauer Beobachtungen, zu der Tycho ſelbſt reichlich beigetragen, angeſammelt war, konnte die richtige Anſicht des Weltbaues nicht auf lange verdrängt bleiben. Wir haben hier gezeigt, wie die Periode der Schwankungen vorzüglich die der Ahndungen und naturphiloſophiſchen Phantaſien geweſen iſt.

Nach der vervollkommneten Kenntniß der Natur, als einer gleichzeitigen Folge unmittelbarer Beobachtung und ideeller Combinationen, haben wir oben der Aufzählung großer Begebenheiten gedacht, d. i. ſolcher, durch welche der Horizont der Weltanſchauung räumlich erweitert wurde. Zu dieſen Begebenheiten

gehören Völkerwanderungen, Schifffahrt und Heerzüge. Sie haben von der natürlichen Beſchaffenheit der Erdoberfläche (Geſtaltung der Continente, Richtung der Gebirgsjoche, relativen Anſchwellung der Hochebenen) Kunde verſchafft, ja in weiten Länderſtrecken Material zur Ergründung allgemeiner Naturgeſetze dargeboten. Es bedarf bei dieſen hiſtoriſchen Betrachtungen nicht der Darſtellung eines zuſammenhangenden Gewebes von Begebenheiten. Für die Geſchichte der Erkenntniß des Naturganzen iſt es hinlänglich in jeder Epoche nur an ſolche Begebenheiten zu erinnern, welche einen entſchiedenen Einfluß auf die geiſtigen Beſtrebungen der Menſchheit und auf eine erweiterte Weltanſicht auszuüben vermochten. In dieſer Hinſicht ſind von großer Wichtigkeit geweſen für die Völker, die um das Becken des Mittelmeeres angeſiedelt waren, die Fahrt des Colâus von Samos jenſeits der Hercules-Säulen, der Zug Alexanders nach Vorder-Indien, die Weltherrſchaft der Römer, die Verbreitung arabiſcher Cultur, die Entdeckung des Neuen Continents. Wir verweilen nicht ſowohl bei der Erzählung von etwas Geſchehenem als bei der Bezeichnung der Wirkung, welche das Geſchehene, d. i. die Begebenheit, — ſei ſie eine Entdeckungsreiſe, oder das Herrſchend-Werden einer hochausgebildeten, litteraturreichen Sprache, oder die plötzlich verbreitete Kenntniß der indo-afrikaniſchen Monſune —, auf die Entwickelung der Idee des Kosmos ausgeübt hat.

Wenn ich bei der Aufzählung ſo heterogener Anregungen ſchon beiſpielsweiſe der Sprachen erwähne, ſo will ich hier im allgemeinen auf ihre unermeßliche Wichtigkeit in zwei ganz verſchiedenen Richtungen aufmerkſam machen. Die Sprachen wirken einzeln durch große Verbreitung als Communicationsmittel zwiſchen weit von einander getrennten

Völkerſtämmen; ſie wirken, mit einander verglichen, durch die erlangte Einſicht in ihren inneren Organismus und ihre Verwandtſchaftsgrade, auf das tiefere Studium der Geſchichte der Menſchheit. Die griechiſche Sprache und die mit derſelben ſo innigſt verknüpfte Nationalität der Griechen (das Griechenleben) haben eine zauberiſche Gewalt geübt über alle fremde von ihnen berührte Völker.[2] Die griechiſche Sprache erſcheint in Inner-Aſien durch den Einfluß des bactriſchen Reiches als eine Trägerinn des Wiſſens, das ein volles Jahrtauſend ſpäter, mit indiſchem Wiſſen gemiſcht, durch die Araber in den äußerſten Weſten von Europa zurückgebracht wird. Die altindiſche und malayiſche Sprache haben in der Inſelwelt des ſüdöſtlichen Aſiens wie an der Oſtküſte von Afrika und auf Madagascar den Handel und den Völkerverkehr befördert, ja wahrſcheinlich, durch die Nachrichten von den indiſchen Handelsſtationen der Banianen, das kühne Unternehmen von Vasco de Gama veranlaßt. Herrſchend gewordene Sprachen, die leider den verdrängten Idiomen einen frühen Untergang bereiten, haben wie das Chriſtenthum und wie der Buddhismus wohlthätig zur Einigung der Menſchheit beigetragen.

Verglichen unter einander und als Objecte der Naturkunde des Geiſtes betrachtet, nach der Analogie ihres inneren Baues in Familien geſondert, ſind die Sprachen (und dieſes iſt eines der glänzendſten Ergebniſſe der Studien neuerer Zeit, der letztverfloſſenen ſechzig bis ſiebzig Jahre) eine reiche Quelle des hiſtoriſchen Wiſſens geworden. Eben weil ſie das Product der geiſtigen Kraft des Menſchen ſind, führen ſie uns mittelſt der Grundzüge ihres Organismus in eine dunkle Ferne, in eine ſolche, zu welcher

keine Tradition hinaufreicht. Das vergleichende Sprachſtudium zeigt, wie durch große Länderſtrecken getrennte Völkerſtämme mit einander verwandt und aus einem gemeinſchaftlichen Urſitze ausgezogen ſind; es offenbart den Weg und die Richtung alter Wanderungen; es erkennt, den Entwickelungsmomenten nachſpürend, in der mehr oder minder veränderten Sprachgeſtaltung, in der Permanenz gewiſſer Formen oder in der bereits fortgeſchrittenen Zertrümmerung und Auflöſung des Formenſyſtems, welcher Volksſtamm der einſt im gemeinſamen Wohnſitze üblichen, gemeinſamen Sprache näher geblieben iſt. Zu dieſer Art der Unterſuchungen über die erſten alterthümlichen Sprachzuſtände, in denen das Menſchengeſchlecht im eigentlichſten Sinne des Worts als ein lebendiges Naturganze betrachtet wird, giebt die lange Kette der indogermaniſchen Sprachen, vom Ganges bis zum iberiſchen Weſtende von Europa, von Sicilien bis zum Nordcap, vielfachen Anlaß. Dieſelbe hiſtoriſche Sprachvergleichung leitet auch auf das Vaterland gewiſſer Erzeugniſſe, welche ſeit den älteſten Zeiten wichtige Gegenſtände des Tauſchhandels geweſen ſind. Die Sanskritnamen ächt indiſcher Producte, die von Reiß, Baumwolle, Narde und Zucker, finden wir in die griechiſche und theilweiſe ſogar in die ſemitiſchen Sprachen übergegangen. [3]

Nach den hier angedeuteten und durch Beiſpiele erläuterten Betrachtungen erſcheint die vergleichende Sprachkunde als ein wichtiges rationelles Hülfsmittel, um durch wiſſenſchaftliche, ächt philologiſche Unterſuchungen zu einer Verallgemeinerung der Anſichten über die Verwandtſchaft des Menſchengeſchlechts und ſeine muthmaßlich von mehreren Punkten ausgehenden Verbreitungsſtrahlen zu gelangen. Die rationellen

Hülfsmittel der ſich allmälig entwickelnden Lehre vom Kosmos ſind demnach ſehr verſchiedener Art: Erforſchung des Sprachbaues, Entzifferung alter Schriftzüge und hiſtoriſcher Monumente in Hieroglyphen und Keilſchrift, Vervollkommnung der Mathematik, beſonders des mächtigen, Erdgeſtalt, Meeresfluth und Himmelsräume beherrſchenden analytiſchen Calculs. Zu dieſen Hülfsmitteln geſellen ſich endlich die materiellen Erfindungen, welche uns gleichſam neue Organe ſchaffen, die Schärfe der Sinne erhöhen, ja den Menſchen in einen näheren Verkehr mit den irdiſchen Kräften wie mit den fernen Welträumen ſetzen. Um hier nur diejenigen Inſtrumente zu erwähnen, welche große Epochen der Culturgeſchichte bezeichnen, nennen wir das Fernrohr und deſſen leider zu ſpäte Verbindung mit Meßinſtrumenten; das zuſammengeſetzte Microſcop, welches uns Mittel verſchafft den Entwickelungszuſtänden des Organiſchen („der geſtaltenden Thätigkeit als dem Grunde des Werdens", wie Ariſtoteles ſchön ſagt) zu folgen; die Bouſſole und die verſchiedenen Vorrichtungen zur Ergründung des Erdmagnetismus, den Gebrauch des Pendels zum Zeitmaaße, das Barometer, den Wärmemeſſer, hygrometriſche und electrometriſche Apparate, das Polariſcop in Anwendung auf farbige Polariſations-Phänomene im Licht der Geſtirne oder im erleuchteten Luftkreiſe.

Die Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung, gegründet, wie wir eben entwickelt haben, auf denkende Betrachtung der Naturerſcheinungen, auf eine Verkettung großer Begebenheiten, auf Erfindungen, welche den Kreis ſinnlicher Wahrnehmung erweitern, ſoll aber hier in ihren Hauptzügen nur fragmentariſch und überſichtlich dargeſtellt werden. Ich ſchmeichle mir mit der Hoffnung, daß die Kürze dieſer

Darſtellung den Leſer in den Stand ſetzen könne den Geiſt, in welchem ein ſo ſchwer zu begrenzendes Bild einſt auszuführen wäre, leichter zu erfaſſen. Hier wie in dem Naturgemälde, welches der erſte Band des Kosmos enthält, wird nicht nach Vollſtändigkeit in Aufzählung von Einzelheiten, ſondern nach der klaren Entwickelung von leitenden Ideen getrachtet, ſolchen, welche einige der Wege bezeichnen, die der Phyſiker als Geſchichtsforſcher durchlaufen kann. Die Kenntniß von dem Zuſammenhang der Begebenheiten und ihren Cauſalverhältniſſen wird als ein Gegebenes vorausgeſetzt; die Begebenheiten brauchen nicht erzählt zu werden, es genügt ſie zu nennen und den Einfluß zu beſtimmen, den ſie auf die allmälig anwachſende Erkenntniß eines Naturganzen ausgeübt haben. Vollſtändigkeit, ich glaube es wiederholen zu müſſen, iſt hier weder zu erreichen noch als das Ziel eines ſolchen Unternehmens zu betrachten. Indem ich dies ausſpreche, um meinem Werke vom Kosmos den eigenthümlichen Charakter zu bewahren, der daſſelbe allein ausführbar macht, werde ich mich freilich von neuem dem Tadel derer ausſetzen, welche weniger bei dem verweilen, was ein Buch enthält, als bei dem, was nach ihrer individuellen Anſicht darin gefunden werden ſollte. In den älteren Theilen der Geſchichte bin ich gefliſſentlich weit umſtändlicher als in den neueren geweſen. Wo die Quellen ſparſamer fließen, iſt die Combination ſchwieriger, und die aufgeſtellten Meinungen bedürfen dann der Anführung nicht allgemein bekannter Zeugniſſe. Auch Ungleichmäßigkeit in der Behandlung der Materien habe ich mir da frei geſtattet, wo es darauf ankam durch Aufzählung von Einzelheiten dem Vortrag ein belebenderes Intereſſe zu geben.

Wie die Erkenntniß eines Weltganzen mit intuitiver

Ahndung und wenigen wirklichen Beobachtungen über iſolirte Naturgebiete begonnen hat, ſo glauben wir auch in der geſchichtlichen Darſtellung der Weltanſchauung von einem eingeſchränkten Erdraume ausgehen zu müſſen. Wir wählen das Meerbecken, um welches diejenigen Völker ſich bewegt haben, auf deren Wiſſen unſere abendländiſche Cultur (die einzige faſt ununterbrochen fortgeſchrittene) zunächſt gegründet iſt. Man kann die Hauptſtröme bezeichnen, welche die Elemente der Bildung und der erweiterten Naturanſichten dem weſtlichen Europa zugeführt haben; aber bei der Vielfachheit dieſer Ströme iſt nicht ein einiger Urquell zu nennen. Tiefe Einſicht in die Kräfte der Natur, Erkenntniß der Natureinheit gehört nicht einem ſogenannten Urvolke an, für welches, nach dem Wechſel hiſtoriſcher Anſichten, bald ein ſemitiſcher Stamm im nord-chaldäiſchen Arparad[4] (Arrapachitis des Ptolemäus), bald der Stamm der Inder und Iranier im alten Zendlande[5] am Quellgebiet des Orus und Jarartes ausgegeben wurden. Die Geſchichte, ſo weit ſie durch menſchliche Zeugniſſe begründet iſt, kennt kein Urvolk, keinen einigen erſten Sitz der Cultur, keine Urphyſik, oder Naturweisheit, deren Glanz durch die ſündige Barbarei ſpäterer Jahrhunderte verdunkelt worden wäre. Der Geſchichtsforſcher durchbricht die vielen über einander gelagerten Nebelſchichten ſymboliſirender Mythen, um auf den feſten Boden zu gelangen, wo ſich die erſten Keime menſchlicher Geſittung nach natürlichen Geſetzen entwickelt haben. Im grauen Alterthume, gleichſam am äußerſten Horizont des wahrhaft hiſtoriſchen Wiſſens, erblicken wir ſchon gleichzeitig mehrere leuchtende Punkte, Centra der Cultur, die gegen einander ſtrahlen: ſo Aegypten, auf das wenigſte

fünftauſend Jahre vor unſerer Zeitrechnung [6]; Babylon, Ninive, Kaſchmir, Iran, und China ſeit der erſten Colonie, die vom nordöſtlichen Abfall des Kuen-lün her in das untere Flußthal des Hoangho eingewandert war. Dieſe Centralpunkte erinnern unwillkührlich an die größeren unter den funkelnden Sternen des Firmaments, an die ewigen Sonnen der Himmelsräume, von denen wir wohl die Stärke des Glanzes, nicht aber, einige wenige [7] ausgenommen, die relative Entfernung von unſerem Planeten kennen.

Eine dem erſten Menſchenſtamme geoffenbarte Urphyſik, eine durch Cultur verdunkelte Naturweisheit wilder Völker gehört einer Sphäre des Wiſſens oder vielmehr des Glaubens an, welche dem Gegenſtande dieſes Werkes fremd bleibt. Wir finden einen ſolchen Glauben indeß ſchon tief in der älteſten indiſchen Lehre Kriſchna's [8] gewurzelt. „Die Wahrheit ſoll urſprünglich in den Menſchen gelegt, aber allmälig eingeſchläfert und vergeſſen worden ſein; die Erkenntniß kehrt wie eine Erinnerung zurück.“ Wir laſſen es gern unentſchieden, ob die Volksſtämme, die wir gegenwärtig Wilde nennen, alle im Zuſtande urſprünglich natürlicher Roheit ſind; ob nicht viele unter ihnen, wie der Bau ihrer Sprachen es oft vermuthen läßt, verwilderte Stämme, gleichſam zerſtreute Trümmer aus den Schiffbrüchen einer früh untergegangenen Cultur ſind. Ein naher Umgang mit dieſen ſogenannten Naturmenſchen lehrt nichts von dem, was die Liebe zum Wunderbaren von einer gewiſſen Ueberlegenheit roher Völker in der Kenntniß der Erdkräfte gefabelt hat. Allerdings ſteigt ein dumpfes, ſchauervolles Gefühl von der Einheit der Naturgewalten in dem Buſen des Wilden auf; aber ein ſolches Gefühl hat

nichts mit den Verſuchen gemein den Zuſammenhang der Erſcheinungen unter Ideen zu faſſen. Wahrhaft kosmiſche Anſichten ſind erſt Folge der Beobachtung und ideeller Combination, Folge eines lange dauernden Contacts der Menſchheit mit der Außenwelt; auch ſind ſie nicht das Werk eines einzigen Volkes, ſie ſind die Frucht gegenſeitiger Mittheilung, eines, wo nicht allgemeinen, doch großen Völkerverkehrs.

Wie in den Betrachtungen über den Reflex der Außenwelt auf die Einbildungskraft wir, im Eingange dieſes Bandes, aus der allgemeinen Litteraturgeſchichte das ausgehoben haben, was ſich auf den Ausdruck eines lebendigen Naturgefühls bezieht, ſo wird in der Geſchichte der Weltanſchauung aus der allgemeinen Culturgeſchichte dasjenige ausgeſondert, was die Fortſchritte in der Erkenntniß eines Naturganzen bezeichnet. Beide, nicht willkührlich, ſondern nach beſtimmten Grundſätzen abgeſonderte Theile haben wieder unter einander dieſelben Beziehungen als die Disciplinen, welchen ſie entlehnt ſind. Die Geſchichte der Cultur der Menſchheit ſchließt in ſich die Geſchichte der Grundkräfte des menſchlichen Geiſtes, und alſo auch der Werke, in denen nach verſchiedenen Richtungen dieſe Grundkräfte in Litteratur und Kunſt ſich offenbart haben. Auf gleiche Weiſe erkennen wir in der Tiefe und Lebendigkeit des Naturgefühls, die wir nach dem Unterſchiede der Zeiten und der Völkerſtämme geſchildert, wirkſame Anregungsmittel zu ſorgfältigerer Beachtung der Erſcheinungen, zu ernſter Ergründung ihres kosmiſchen Zuſammenhanges.

Eben weil nun ſo mannigfaltig die Ströme ſind, welche die Elemente des erweiterten Naturwiſſens getragen und im Laufe der Zeiten ungleich über den Erdboden verbreitet

haben, iſt es, wie wir bereits oben bemerkt, am geeignetſten in der Geſchichte der Weltanſicht von Einer Völkergruppe und zwar von der auszugehen, in der unſere jetzige wiſſenſchaftliche Cultur und die des ganzen europäiſchen Abendlandes urſprünglich gewurzelt ſind. Die Geiſtesbildung der Griechen und Römer iſt allerdings ihrem Anfange nach eine ſehr neue zu nennen, in Vergleich mit der Cultur der Aegypter, Chineſen und Inder; aber was ihnen von außen, von dem Orient und von Süden her, zugeſtrömt, hat ſich mit dem, was ſie ſelbſt hervorgebracht und verarbeitet, trotz des ewigen Wechſels der Weltbegebenheiten und des fremdartigen Gemiſches eindringender Völkermaſſen, ununterbrochen auf europäiſchem Boden fortgepflanzt. In den Regionen, wo man vor Jahrtauſenden vieles früher gewußt, iſt entweder eine alles verdunkelnde Barbarei wiederum eingetreten; oder neben der Erhaltung alter Geſittung und feſter, complicirter Staatseinrichtungen (wie in China) iſt doch der Fortſchritt in Wiſſenſchaft und gewerblichen Kunſtfertigkeiten überaus geringe, noch geringer der Antheil an dem Weltverkehr geweſen, ohne den allgemeine Anſichten ſich nie bilden können. Europäiſche Culturvölker und die von ihnen abſtammenden, in andere Continente übergegangenen ſind durch eine rieſenmäßige Erweiterung ihrer Schifffahrt in den fernſten Meeren, an den fernſten Küſten gleichſam allgegenwärtig geworden. Was ſie nicht beſitzen, können ſie bedrohen. In ihrem faſt ununterbrochen vererbten Wiſſen, in ihrer lang vererbten wiſſenſchaftlichen Nomenclatur liegen, wie Markſteine der Geſchichte der Menſchheit, Erinnerungen an die mannigfaltigen Wege, auf denen wichtige Erfindungen oder wenigſtens der Keim zu denſelben den Völkern Europa's zugeſtrömt

ſind: aus dem öſtlichſten Aſien die Kenntniß von der Richtkraft und Abweichung eines frei ſich bewegenden Magnetſtabes, aus Phönicien und Aegypten chemiſche Bereitungen (Glas, thieriſche und vegetabiliſche Färbeſtoffe, Metalloxyde), aus Indien allgemeiner Gebrauch der Poſition zur Beſtimmung des erhöhten Werthes weniger Zahlzeichen.

Seitdem die Civiliſation ihre älteſten Urſitze innerhalb der Tropen oder in der ſubtropiſchen Zone verlaſſen, hat ſie ſich bleibend in dem Welttheile angeſiedelt, deſſen nördlichſte Regionen weniger kalt als unter gleicher Breite die von Aſien und Amerika ſind. Das Feſtland von Europa iſt eine weſtliche Halbinſel von Aſien; und wie es eine größere, die allgemeine Geſittung begünſtigende Milde ſeines Klima's dieſem Umſtande und ſeiner mannigfaltigen, vielgegliederten, ſchon von Strabo gerühmten Form, ſeiner Stellung gegen das in der Aequatorialzone weit ausgedehnte Afrika, ſo wie den vorherrſchenden, über den breiten Ocean hinſtreichenden und deshalb im Winter warmen Weſtwinden verdankt, habe ich bereits früher entwickelt.[9] Die phyſiſche Beſchaffenheit von Europa hat der Verbreitung der Cultur weniger Hinderniſſe entgegengeſtellt, als ihr in Aſien und Afrika geſetzt waren, da wo weitausgedehnte Reihen von Parallelketten, Hochebenen und Sandmeeren als ſchwer zu überwindende Völkerſcheiden auftreten. Wir beginnen demnach hier, bei der Aufzählung der Hauptmomente in der Geſchichte der phyſiſchen Weltbetrachtung, mit einem Erdwinkel, der durch ſeine räumlichen Verhältniſſe und ſeine Weltſtellung den wechſelnden Völkerverkehr und die Erweiterung kosmiſcher Anſichten, welche Folge dieſes Verkehres iſt, am meiſten begünſtigt hat.

Hauptmomente einer Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung.

I.

Das Mittelmeer als Ausgangspunkt für die Darſtellung der Verhältniſſe, welche die allmälige Erweiterung der Idee des Kosmos begründet haben. — Anreihung dieſer Darſtellung an die früheſte Cultur der Hellenen. — Verſuche ferner Schifffahrt gegen Nordoſt (Argonauten), gegen Süden (Ophir), gegen Weſten (Coläus von Samos).

Ganz in dem Sinne einer großen Weltanſicht ſchildert Plato im Phädon die Enge des Mittelmeeres.[10] „Wir", ſagt er, „die wir vom Phaſis bis zu den Säulen des Hercules wohnen, haben inne nur einen kleinen Theil der Erde, in dem wir uns, wie um einen Sumpf Ameiſen oder Fröſche, um das (innere) Meer angeſiedelt haben." Und dieſes enge Becken, an deſſen Rande ägyptiſche, phöniciſche und helleniſche Völker zu einem hohen Glanze der Cultur erblühten, iſt der Ausgangspunkt der wichtigſten Weltbegebenheiten, der Coloniſirung großer Länderſtrecken von Afrika und Aſien, der nautiſchen Unternehmungen geweſen, durch welche eine ganze weſtliche Erdhälfte enthüllt worden iſt.

Das Mittelmeer zeigt noch in ſeiner jetzigen Geſtaltung die Spuren einer ehemaligen Unterabtheilung in drei geſchloſſene, an einander grenzende kleinere Becken.[11] Das

ägäiſche iſt ſüdlich begrenzt durch die Bogenlinie, welche, von der cariſchen Küſte Kleinaſiens an, die Inſeln Rhodus, Creta und Cerigo bilden und die ſich an den Peloponnes anſchließt unfern von dem Vorgebirge Malea. Weſtlicher folgt das ioniſche Meer, das Syrten-Baſſin, in dem Malta liegt. Die Weſtſpitze von Sicilien nähert ſich dort auf 12 geographiſche Meilen der Küſte von Afrika. Die plötzliche, aber kurz dauernde Erſcheinung der gehobenen Feuerinſel Ferdinandea (1831) ſüdweſtlich von den Kalkſteinfelſen von Sciacca mahnt an einen Verſuch der Natur [12] das Syrten-Baſſin zwiſchen Cap Grantola, der von Capitän Smyth unterſuchten Adventure-Bank, Pantellaria und dem afrikaniſchen Cap Bon wiederum zu ſchließen und ſo von dem weſtlichſten, dritten Baſſin, dem tyrrheniſchen, zu trennen. Letzteres empfängt durch die Hercules-Säulen den von Weſten her einbrechenden Ocean und umſchließt Sardinien, die Balearen und die kleine vulkaniſche Gruppe der ſpaniſchen Columbraten.

Dieſe Form des dreimal verengten Mittelmeeres hat einen großen Einfluß auf die früheſte Beſchränkung und ſpätere Erweiterung phöniciſcher und griechiſcher Entdeckungsreiſen gehabt. Die letzteren blieben lange auf das ägäiſche und auf das Syrtenmeer beſchränkt. Zu der homeriſchen Zeit war das continentale Italien noch ein „unbekanntes Land". Die Phocäer eröffneten das tyrrheniſche Baſſin weſtlich von Sicilien; Tarteſſusfahrer gelangten zu den Säulen des Hercules. Man darf nicht vergeſſen, daß Carthago an der Grenze des tyrrheniſchen und Syrten-Beckens gegründet ward. Die phyſiſche Geſtaltung der Küſten wirkte auf den Gang der Begebenheiten, auf die Richtung nautiſcher

Unternehmungen, auf den Wechsel der Meeresherrschaft; letztere wirkte wiederum auf die Erweiterung des Ideenkreises.

Das nördliche Gestade des inneren oder Mittelmeeres hat den, schon von Eratosthenes nach Strabo bemerkten Vorzug reicher geformt, „vielgestalteter", mehr gegliedert zu sein als das südliche libysche. Dort treten drei Halbinseln [13] hervor, die iberische, italische und hellenische, welche, mannigfach busenförmig eingeschnitten, mit den nahen Inseln und den gegenüberliegenden Küsten Meer- und Landengen bilden. Solche Gestaltungen des Continents und der, theils abgerissenen, theils vulkanisch, reihenweise wie auf weit fortlaufenden Spalten, gehobenen Inseln haben früh zu geognostischen Ansichten über Durchbrüche, Erdrevolutionen und Ergießungen der angeschwollenen höheren Meere in die tiefer stehenden geführt. Der Pontus, die Dardanellen, die Straße von Gades und das inselreiche Mittelmeer waren ganz dazu geeignet die Ansichten eines solchen Schleusensystems hervorzurufen. Der orphische Argonautiker, wahrscheinlich aus christlicher Zeit, hat alte Sagen eingewebt; er singt von der Zertrümmerung des alten Lyktonien in einzelne Inseln, wie „Poseidon, der Finstergelockte, dem Vater Kronion zürnend, schlug auf Lyktonien mit dem goldenen Dreizack". Aehnliche Phantasien, die freilich oft aus einer unvollkommenen Kenntniß räumlicher Verhältnisse entstanden sein konnten, waren in der eruditionsreichen, allem Alterthümlichen zugewandten alexandrinischen Schule ausgesponnen worden. Ob die Mythe der zertrümmerten Atlantis ein ferner und westlicher Reflex der Mythe von Lyktonien ist, wie ich an einem andern Ort *wahrscheinlich zu machen* glaubte, oder ob nach

Otfried Müller „der Untergang von Lyktonien (Leukonia) auf die ſamothraciſche Sage von einer jene Gegend umgeſtaltenden großen Fluth hindeute“ [14], braucht hier nicht entſchieden zu werden.

Was aber, wie ſchon oft bemerkt worden, die geographiſche Lage des Mittelmeers vor allem wohlthätig in ihrem Einfluß auf den Völkerverkehr und die fortſchreitende Erweiterung des Weltbewußtſeins gemacht hat, iſt die Nähe des in der kleinaſiatiſchen Halbinſel vortretenden öſtlichen Continents; die Fülle der Inſeln des ägäiſchen Meeres, welche eine Brücke für die übergehende Cultur geweſen ſind [15]; die Furche zwiſchen Arabien, Aegypten und Abyſſinien, durch die der große indiſche Ocean unter der Benennung des arabiſchen Meerbuſens oder des rothen Meeres eindringt, getrennt durch eine ſchmale Erdenge von dem Nil-Delta und der ſüdöſtlichen Küſte des inneren Meeres. Durch alle dieſe räumlichen Verhältniſſe offenbarte ſich in der anwachſenden Macht der Phönicier und ſpäter in der der Hellenen, in der ſchnellen Erweiterung des Ideenkreiſes der Völker der Einfluß des Meeres, als des verbindenden Elementes. Die Cultur war in ihren früheren Sitzen in Aegypten, am Euphrat und Tigris, in der indiſchen Pentapotamia und in China an reiche Stromlandſchaften gefeſſelt geweſen; nicht ſo in Phönicien und Hellas. In dem bewegten Leben des Griechenthums, vorzüglich im ioniſchen Stamme, fand der frühe Drang nach ſeemänniſchen Unternehmungen eine reiche Befriedigung in den merkwürdigen Formen des mittelländiſchen Meerbeckens, in ſeiner relativen Stellung zu dem Ocean im Süden und Weſten.

Die Exiſtenz des arabiſchen Meerbuſens, als Folge

des Einbruchs des indiſchen Oceans durch die Meerenge Bab-el-Mandeb, gehört zu der Reihe großer phyſiſcher Erſcheinungen, die uns erſt die neuere Geognoſie hat offenbaren können. Der europäiſche Continent nämlich iſt in ſeiner Hauptaxe von Nordoſt gegen Südweſt gerichtet; aber faſt rechtwinklig mit dieſer Richtung findet ſich ein Syſtem von Spalten, die theils zum Eindringen der Meereswaſſer, theils zu Hebung paralleler Gebirgsjoche Anlaß gegeben haben. Ein ſolches *inverſes Streichen* von Südoſt gegen Nordweſt zeigen (vom indiſchen Ocean bis zum Ausfluß der Elbe im nördlichen Deutſchland) das rothe Meer in dem ſüdlichen Theile der Spalte, zu beiden Seiten von vulkaniſchen Gebirgsarten umgeben, der perſiſche Meerbuſen mit dem Tieflande des Doppelſtromes Euphrat und Tigris, die Zagros-Kette in Luriſtan, die Ketten von Hellas und den nahen Inſelreihen des Archipels, das adriatiſche Meer und die dalmatiſchen Kalk-Alpen. Die Kreuzung [16] der beiden Syſteme geodätiſcher Linien (NO—SW und SO—NW), die ihre Urſach gewiß in Erſchütterungs-Richtungen des Inneren unſeres Erdkörpers gehabt haben und von denen ich die Spalten SO—NW für neueren Urſprungs halte, hat den wichtigſten Einfluß auf die Schickſale der Menſchheit und die Erleichterung des Völkerverkehrs gehabt. Die relative Lage und die, nach der Abweichung der Sonne in verſchiedenen Jahreszeiten ſo ungleiche Erwärmung von Oſt-Afrika, Arabien und der Halbinſel von Vorder-Indien erzeugen eine regelmäßige Abwechſelung von Luftſtrömen (*Monſun* [17]), welche die Schifffahrt nach der Myrrhifera Regio der Abramiten in Süd-Arabien, nach dem perſiſchen Meerbuſen, Indien und Ceylon dadurch begünſtigten, daß

in der Jahreszeit (April und Mai bis October), wo Nordwinde auf dem rothen Meere wehen, der Südwest-Monsun von Ost-Afrika bis zur Küste Malabar herrscht, während der dem Rückweg günstige Nordost-Monsun (October bis April) zusammentrifft mit der Periode der Südwinde zwischen der Meerenge Bab-el-Mandeb und dem Isthmus von Suez.

Nachdem wir nun, in diesem Entwurf einer Geschichte der physischen Weltanschauung, den Schauplatz geschildert haben, auf dem von so verschiedenen Seiten fremde Elemente der Cultur und Länderkenntniß dem Griechenvolke zugeführt werden konnten, bezeichnen wir hier zuerst diejenigen der das Mittelmeer umwohnenden Völker, welche sich einer alten und ausgezeichneten Bildung erfreuten: die Aegypter, die Phönicier sammt ihren nord- und west-afrikanischen Colonien, und die Etrusker. Einwanderung und Handelsverkehr haben am mächtigsten gewirkt. Je mehr sich in der neuesten Zeit durch Entdeckung von Monumenten und Inschriften, wie durch philosophischere Sprachforschung unser historischer Gesichtskreis erweitert hat, desto mannigfaltiger erscheint der Einfluß, welcher in der frühesten Zeit auch vom Euphrat her, aus Lycien und durch die mit den thracischen Stämmen verwandten Phrygier auf die Griechen ausgeübt wurde.

In dem Nilthale, das eine so große Rolle in der Geschichte der Menschheit spielt, „gehen sichere Königsschilder" (ich folge den neuesten Forschungen von Lepsius [18] und dem Resultate seiner wichtigen, das ganze Alterthum aufklärenden Expedition) „bis in den Anfang der vierten Manethonischen Dynastie, welche die Erbauer der großen

pramiden von Giseh (Chephren oder Schafra, Cheops-Chufu ad Menkera oder Mencheres) in sich schließt. Diese ynastie beginnt mehr als 34 Jahrhunderte vor unsrer ristlichen Zeitrechnung, 23 Jahrhunderte vor der dorichen Einwanderung der Heracliden in den Peloponnes.[19] Die großen Stein-Pyramiden von Dahschur, etwas südlich von Giseh und Sakara, hält Lepsius für Werke der dritten Dynastie. Auf den Blöcken derselben finden sich Steinmetz-Inschriften, aber bis jetzt keine Königsnamen. Die letzte Dynastie des alten Reichs, das mit dem Einfall der Hykfos endigte, wohl 1200 Jahre vor Homer, war die 12te Manethonische, welcher Amenemha III angehörte, der Erbauer des ursprünglichen Labyrinths, der den Möris-See künstlich schuf durch Ausgrabung und mächtige Erddämme in Norden und Westen. Nach der Vertreibung der Hykfos beginnt das neue Reich mit der 18ten Dynastie (1600 Jahre vor Chr.). Der große Ramses-Miamen (Ramses II) war der zweite Herrscher der 19ten Dynastie. Seine Siege, durch Abbildungen in Stein verewigt, wurden dem Germanicus von den Priestern in Theben erklärt.[20] Herodot kennt ihn unter dem Namen Sesostris, wahrscheinlich durch eine Verwechselung mit dem fast eben so kriegerischen und mächtigen Eroberer Seti (Setos), welcher der Vater Ramses II war."

Wir haben geglaubt hier bei diesen Einzelheiten der Zeitrechnung verweilen zu müssen, um da, wo für uns fester Geschichtsboden ist, das relative Alter großer Begebenheiten in Aegypten, Phönicien und Griechenland annäherungsweise bestimmen zu können. Wie wir vorher das Mittelmeer nach seinen räumlichen Verhältnissen mit wenigen

in der Jahreszeit (April und Mai bis October), wo Nordwinde auf dem rothen Meere wehen, der Südwest-Monsun von Ost-Afrika bis zur Küste Malabar herrscht, während der dem Rückweg günstige Nordost-Monsun (October bis April) zusammentrifft mit der Periode der Südwinde zwischen der Meerenge Bab-el-Mandeb und dem Isthmus von Suez.

Nachdem wir nun, in diesem Entwurf einer Geschichte der physischen Weltanschauung, den Schauplatz geschildert haben, auf dem von so verschiedenen Seiten fremde Elemente der Cultur und Länderkenntniß dem Griechenvolke zugeführt werden konnten, bezeichnen wir hier zuerst diejenigen der das Mittelmeer umwohnenden Völker, welche sich einer alten und ausgezeichneten Bildung erfreuten: die Aegypter, die Phönicier sammt ihren nord- und west-afrikanischen Colonien, und die Etrusker. Einwanderung und Handelsverkehr haben am mächtigsten gewirkt. Je mehr sich in der neuesten Zeit durch Entdeckung von Monumenten und Inschriften, wie durch philosophischere Sprachforschung unser historischer Gesichtskreis erweitert hat, desto mannigfaltiger erscheint der Einfluß, welcher in der frühesten Zeit auch vom Euphrat her, aus Lycien und durch die mit den thracischen Stämmen verwandten Phrygier auf die Griechen ausgeübt wurde.

In dem Nilthale, das eine so große Rolle in der Geschichte der Menschheit spielt, „gehen sichere Königsschilder" (ich folge den neuesten Forschungen von Lepsius [18] und dem Resultate seiner wichtigen, das ganze Alterthum aufklärenden Expedition) „bis in den Anfang der vierten *Manethonischen* Dynastie, welche die Erbauer der großen

Pyramiden von Giseh (Chephren oder Schafra, Cheops-Chufu und Menkera oder Mencheres) in sich schließt. Diese Dynastie beginnt mehr als 34 Jahrhunderte vor unsrer christlichen Zeitrechnung, 23 Jahrhunderte vor der dorischen Einwanderung der Heracliden in den Peloponnes. [19] Die großen Stein-Pyramiden von Dahschur, etwas südlich von Giseh und Sakara, hält Lepsius für Werke der dritten Dynastie. Auf den Blöcken derselben finden sich Steinmetz-Inschriften, aber bis jetzt keine Königsnamen. Die letzte Dynastie des alten Reichs, das mit dem Einfall der Hyksos endigte, wohl 1200 Jahre vor Homer, war die 12te Manethonische, welcher Amenemha III angehörte, der Erbauer des ursprünglichen Labyrinths, der den Möris-See künstlich schuf durch Ausgrabung und mächtige Erddämme in Norden und Westen. Nach der Vertreibung der Hyksos beginnt das neue Reich mit der 18ten Dynastie (1600 Jahre vor Chr.). Der große Ramses-Miamen (Ramses II) war der zweite Herrscher der 19ten Dynastie. Seine Siege, durch Abbildungen in Stein verewigt, wurden dem Germanicus von den Priestern in Theben erklärt. [20] Herodot kennt ihn unter dem Namen Sesostris, wahrscheinlich durch eine Verwechselung mit dem fast eben so kriegerischen und mächtigen Eroberer Seti (Setos), welcher der Vater Ramses II war."

Wir haben geglaubt hier bei diesen Einzelheiten der Zeitrechnung verweilen zu müssen, um da, wo für uns fester Geschichtsboden ist, das relative Alter großer Begebenheiten in Aegypten, Phönicien und Griechenland annäherungsweise bestimmen zu können. Wie wir vorher das *Mittelmeer nach seinen räumlichen* Verhältnissen mit wenigen

Zügen geschildert, so mußten wir jetzt auch an die Jahrtausende erinnern, um welche die menschliche Cultur im Nilthal der von Hellas vorangegangen ist. Ohne diese simultanen Beziehungen von Raum und Zeit können wir, nach der inneren Natur der Gedankenwelt, uns kein klares und befriedigendes Geschichtsbild entwerfen.

Die Cultur im Nilthale, früh durch geistiges Bedürfniß, durch eine sonderbare physische Beschaffenheit des Landes, durch priesterliche und politische Einrichtungen erweckt und unfrei gemodelt, hat, wie überall auf dem Erdboden, zum Contact mit fremden Völkern, zu fernen Heerzügen und Ansiedelungen angeregt. Was aber Geschichte und Denkmäler uns darüber aufbewahrt haben, bezeugt vorübergehende Eroberungen auf dem Landwege und wenig ausgedehnte eigene Schifffahrt. Ein so altes und mächtiges Culturvolk scheint weniger dauernd nach außen gewirkt zu haben als andere vielbewegte kleinere Volksstämme. Die lange Arbeit seiner Nationalbildung, mehr den Massen als den Individuen gedeihlich, ist wie räumlich abgeschieden und deshalb für die Erweiterung kosmischer Ansichten wahrscheinlich unfruchtbarer geblieben. Ramses-Miamen (von 1388 bis 1322 vor Chr., also volle 600 Jahre vor der ersten Olympiade des Koröbus) unternahm weite Heerzüge: nach Herodot „in Aethiopien (wo seine südlichsten Bauwerke Lepsius am Berg Barkal fand), durch das palästinische Syrien, von Kleinasien nach Europa übersetzend, zu den Scythen, Thraciern, endlich nach Kolchis und an den Phasis-Strom, wo von seinen Soldaten des Herumziehens müde Ansiedler zurückblieben. Auch habe Ramses zuerst, sagten die Priester, mit langen Schiffen die Küstenbewohner

längs dem erythräiſchen Meere ſich unterworfen, bis er endlich im Weiterſchiffen in ein Meer kam, das vor Seichtigkeit nicht mehr ſchiffbar war.“[21] Diodor ſagt beſtimmt, daß Seſoosis (der große Ramſes) in Indien bis über den Ganges ging, auch Gefangene aus Babylon zurückführte. „Die einzige ſichere Thatſache in Bezug auf die eigene altägyptiſche Schifffahrt iſt die, daß ſeit den früheſten Zeiten die Aegypter nicht bloß den Nil, ſondern auch den arabiſchen Meerbuſen befuhren. Die berühmten Kupferminen bei Wadi Magara auf der Sinai-Halbinſel wurden bereits unter der 4ten Dynaſtie, unter Cheops-Chufu, bebaut. Bis zur 6ten Dynaſtie gehen die Inſchriften von Hamamat an der Koſſêr-Straße, welche das Nilthal mit der weſtlichen Küſte des rothen Meeres verband. Der Canal von Suez wurde unter Ramſes dem Großen zu bauen verſucht[22], zunächſt wohl wegen des Verkehrs mit dem arabiſchen Kupferlande.“ Größere nautiſche Unternehmungen, wie ſelbſt die ſo oft beſtrittene, mir gar nicht unwahrſcheinliche[23] Umſeglung von Afrika unter Neku II (611—595 vor Chr.) wurden phöniciſchen Schiffen anvertraut. Faſt um dieſelbe Zeit, etwas früher, unter Neku's Vater Pſammitich (Pſemetek), und etwas ſpäter nach geendigtem Bürgerkriege unter Amaſis (Aahmes) legten griechiſche Miethstruppen und ihre Anſiedelung in Naucratis den Grund zu bleibendem auswärtigem Handelsverkehr, zur Aufnahme fremder Elemente, zu dem allmäligen Eindringen des Helleniſmus in Nieder-Aegypten. Es war ein Keim geiſtiger Freiheit, größerer Unabhängigkeit von localiſirenden Einflüſſen, ein Keim, der ſich in der Periode einer neuen Weltgeſtaltung *durch die* macedoniſche Eroberung ſchnell und

kräftig entwickelte. Die Eröffnung der ägyptiſchen Häfen unter Pſammitich bezeichnet eine um ſo wichtigere Epoche, als bis dahin das Land wenigſtens an ſeiner nördlichen Küſte ſich ſeit langer Zeit, wie jetzt noch Japan, gegen Fremde völlig abgeſchloſſen hielt. [24]

In der Aufzählung der nicht-helleniſchen Culturvölker, welche das Becken des Mittelmeers, den älteſten Sitz und Ausgangspunkt unſeres Wiſſens, umwohnen, reihen wir hier an die Aegypter die Phönicier an. Dieſe ſind als die thätigſten Vermittler der Völkerverbindung vom indiſchen Meere bis in den Weſten und Norden des alten Continents zu betrachten. Eingeſchränkt in manchen Sphären geiſtiger Bildung, den ſchönen Künſten mehr als den mechaniſchen entfremdet, nicht großartig-ſchöpferiſch wie die ſinnigeren Bewohner des Nilthals, haben die Phönicier doch als ein kühnes, allbewegtes Handelsvolk, vorzüglich durch Ausführung von Colonien, deren eine an politiſcher Macht die Mutterſtadt weit übertraf, früher als alle anderen Stämme des Mittelmeers auf den Umlauf der Ideen, auf die Bereicherung und Vielſeitigkeit der Weltanſichten gewirkt. Der phöniciſche Volksſtamm hatte babyloniſches Maaß und Gewicht [25], auch, wenigſtens ſeit der perſiſchen Herrſchaft, geprägte metalliſche Münze als Tauſchmittel, das — ſonderbar genug — den politiſch, ja künſtleriſch ſo ausgebildeten Aegyptern fehlte. Wodurch aber die Phönicier faſt am meiſten zu der Cultur der Nationen beitrugen, mit denen ſie in Contact traten, war die räumliche Verallgemeinerung und Mittheilung der Buchſtabenſchrift, deren ſie ſich ſchon längſt ſelbſt bedienten. Wenn auch die ganze Sagengeſchichte einer angeblichen Colonie des Kadmus in Böotien in mythiſches Dunkel gehüllt bleibt,

so ist es darum nicht minder gewiß, daß die Hellenen die Buchstabenschrift, welche sie lange phönicische Zeichen nannten, durch den Handelsverkehr der Jonier mit den Phöniciern erhielten.[26] Nach den Ansichten, die sich seit Champollion's großer Entdeckung immer mehr über die früheren Zustände alphabetischer Schriftentwickelung verbreiten, ist die phönicische wie die ganze semitische Zeichenschrift als ein aus der Bilderschrift allerdings ursprünglich ausgegangenes Lautalphabet zu betrachten, d. h. als ein solches, in dem die ideelle Bedeutung der Bildzeichen völlig unbeachtet bleibt und letztere nur phonetisch, als Lautzeichen, behandelt werden. Ein solches Lautalphabet, seiner Natur und Grundform nach ein Sylbenalphabet, war geeignet alle Bedürfnisse graphischer Darstellung von dem Lautsysteme einer Sprache zu befriedigen. „Als die semitische Schrift", sagt Lepsius in seiner Abhandlung über die Alphabete, „nach Europa zu indogermanischen Völkern überging, die durchgängig eine weit höhere Tendenz zu strenger Sonderung der Vocale und Consonanten zeigen und hierzu durch die weit höhere Bedeutung des Vocalismus in ihren Sprachen geleitet werden mußten, nahm man überaus wichtige und einflußreiche Veränderungen mit diesen Sylbenalphabeten vor."[27] Das Streben die Syllabität aufzuheben fand bei den Hellenen seine volle Befriedigung. So verschaffte die Uebertragung der phönicischen Zeichen fast allen Küstenländern des Mittelmeers, ja selbst der Nordwestküste von Afrika, nicht bloß Erleichterung in dem materiellen Handelsverkehr und ein gemeinsames Band, das viele Culturvölker umschlang: nein die Buchstabenschrift, durch ihre graphische Biegsamkeit verallgemeinert, war zu etwas höherem berufen. Sie wurde

die Trägerinn des Edelſten, was in den beiden großen Sphären, der Intelligenz und der Gefühle, des forſchenden Sinnes und der ſchaffenden Einbildungskraft, das Volk der Hellenen errungen und als eine unvergängliche Wohlthat der ſpäteſten Nachwelt vererbt hat.

Die Phönicier haben aber nicht bloß vermittelnd und anregend die Elemente der Weltanſchauung vermehrt; ſie haben auch erfinderiſch und ſelbſtthätig nach einzelnen Richtungen hin den Kreis des Wiſſens erweitert. Ein induſtrieller Wohlſtand, der auf eine ausgebreitete Schifffahrt und auf den Fabrikfleiß von Sidon in weißen und gefärbten Glaswaaren, in Geweben und Purpurfärberei gegründet war, führte hier wie überall zu Fortſchritten in dem mathematiſchen und chemiſchen Wiſſen, vorzüglich aber in den techniſchen Künſten. „Die Sidonier", ſagt Strabo, „werden geſchildert als ſtrebſame Forſcher ſowohl in der Sternkunde als in der Zahlenlehre, wobei ſie ausgingen von der Rechenkunſt und Nachtſchifffahrt: denn beides iſt dem Handel und dem Schiffsverkehr unentbehrlich." [28] Um den Erdraum zu meſſen, der durch phöniciſche Schifffahrt und phöniciſchen Caravanenhandel zuerſt eröffnet wurde, nennen wir die Anſiedelung im Pontus an der bithyniſchen Küſte (Pronectus und Bithynium), wahrſcheinlich in ſehr früher Zeit; den Beſuch der Cycladen und mehrerer Inſeln des ägäiſchen Meeres zur Zeit des homeriſchen Sängers; das ſilberreiche ſüdliche Spanien (Tarteſſus und Gades); das nördliche Afrika weſtlich von der kleinen Syrte (Utica, Hadrumetum und Carthago); die Zinn- [29] und Bernſteinländer des Nordens von Europa; zwei Handelsfactoreien [30] im perſiſchen Meerbuſen (Tylos und Aradus, die Baharein-Inſeln).

Der Bernſteinhandel, welcher wahrſcheinlich zuerſt nach den weſtlichen cimbriſchen Küſten [31] und dann ſpäter nach der Oſtſee, dem Lande der Aeſtyer, gerichtet war, verdankt der Kühnheit und der Ausdauer phöniciſcher Küſtenfahrer ſeinen erſten Urſprung. Er bietet uns in ſeiner nachmaligen Ausdehnung für die Geſchichte der Weltanſchauung ein merkwürdiges Beiſpiel von dem Einfluſſe dar, den die Liebe zu einem einzigen fernen Erzeugniß auf die Eröffnung eines inneren Völkerverkehrs und auf die Kenntniß großer Länderſtrecken haben kann. So wie die phocäiſchen Maſſilier das britiſche Zinn quer durch Gallien bis an den Rhodanus führten, ſo gelangte der Bernſtein (electrum) von Volk zu Volk durch Germanien und das Gebiet der Kelten an beiden Abhängen der Alpen zum Padus, durch Pannonien an den Boryſthenes. Dieſer Landhandel ſetzte ſo zuerſt die Küſten des nördlichen Oceans in Verbindung mit dem adriatiſchen Meerbuſen und dem Pontus.

Von Carthago und wahrſcheinlich von den 200 Jahre früher gegründeten Anſiedelungen Tarteſſus und Gades aus haben die Phönicier einen wichtigen Theil der Nordweſtküſte von Afrika erforſcht, weit jenſeits dem Cap Bojador: wenn auch der Chretes des Hanno wohl weder der Chremetes der Meteorologie des Ariſtoteles, noch unſer Gambia iſt [32]. Dort lagen die vielen Städte der Tyrier, deren Zahl Strabo bis zu 300 erhöht und die von den Pharuſiern und Nigriten [33] zerſtört wurden. Unter ihnen war Cerne (Dicuil's Gaulea nach Letronne) die Hauptſtation der Schiffe wie der Hauptſtapelplatz der coloniſirten Küſte. Die canariſchen Inſeln und die Azoren, welche letzteren des Columbus Sohn Don Fernando für die von den

Carthagern aufgefundenen Kassiteriden hielt, sind gegen Westen, die Orcaden, Faröer-Inseln und Island sind gegen Norden gleichsam vermittelnde Stationen geworden, um nach dem Neuen Continent überzugehen. Sie bezeichnen die zwei Wege, auf denen zuerst der europäische Theil des Menschengeschlechts mit dem von Nord- und Mittelamerika bekannt geworden ist. Diese Betrachtung giebt der Frage, ob und wie früh die Phönicier des Mutterlandes oder die der iberischen und afrikanischen Pflanzstädte (Gadeira, Carthago, Cerne) Porto Santo, Madera und die canarischen Inseln gekannt haben, eine große, ich möchte sagen eine weltgeschichtliche Wichtigkeit. In einer langen Verkettung von Begebenheiten spürt man gern dem ersten Kettengliede nach. Wahrscheinlich sind seit der phönicischen Gründung von Tarteſſus und Utica bis zur Entdeckung von Amerika auf dem nördlichen Wege, d. i. bis zu Erich Rauda's Uebergang nach Grönland, dem bald Seefahrten bis Nord-Carolina folgten, volle 2000 Jahre: auf dem südwestlichen Wege, welchen Christoph Columbus einschlug, indem er nahe bei dem altphönicischen Gadeira auslief, 2500 Jahre verflossen.

Wenn wir nun nach dem Bedürfniß der Verallgemeinerung der Ideen, welche diesem Werke obliegt, die Auffindung einer Inselgruppe, die nur 42 geographische Meilen von der afrikanischen Küste entfernt ist, als das erste Glied einer langen Reihe gleichmäßig gerichteter Bestrebungen betrachten; so ist hier nicht von einer aus dem Innern des Gemüthes erzeugten Dichtung, von dem Elysion, den Inseln der Seligen die Rede, welche an den Grenzen der Erde im Oceanus von der nahe untergehenden Sonnenscheibe erwärmt werden. In der weitesten Ferne dachte

man ſich alle Anmuth des Lebens, die koſtbarſten Erzeugniſſe der Erde. Das ideale Land, die geographiſche Mythe des Elyſion ward weiter gegen Weſten geſchoben, über die Säulen des Hercules hinaus, je nachdem die Kenntniß des Mittelmeers bei den Hellenen ſich erweiterte. Die wirkliche Weltkunde, die früheſten Entdeckungen der Phönicier, über deren Epoche keine beſtimmte Nachricht zu uns gekommen iſt, haben wahrſcheinlich nicht zu jener Mythe von ſeligen Inſeln Veranlaſſung gegeben, es iſt die Mythe erſt nachher gedeutet worden. Die geographiſche Entdeckung hat nur ein Phantaſie-Gebilde verkörpert, ihm gleichſam zum Subſtrat gedient.

Wo ſpätere Schriftſteller (wie ein unbekannter Compilator der dem Ariſtoteles zugeſchriebenen Sammlung wunderbarer Erzählungen, welcher den Timäus benutzte, oder noch ausführlicher Diodor von Sicilien) der anmuthigen Inſeln erwähnen, die man für die canariſchen halten kann, wird großer Stürme gedacht, welche die zufällige Entdeckung veranlaßt haben. Phöniciſche und carthagiſche Schiffe, heißt es, „welche nach den (damals ſchon vorhandenen) Niederlaſſungen an der Küſte Libyens ſegelten", wurden in das Meer hinausgetrieben. Die Begebenheit ſoll ſich in der frühen Zeit der tyrrheniſchen Seeherrſchaft, in der des Streites zwiſchen den tyrrheniſchen Pelasgern und den Phöniciern zugetragen haben. Statius Seboſus und der numidiſche König Juba nannten zuerſt die einzelnen Inſeln, aber leider nicht mit puniſchen Namen, wenn auch gewiß nach Notizen, die aus puniſchen Büchern geſchöpft waren. Weil Sertorius, aus Hiſpanien vertrieben, nach Verluſt ſeiner Flotte ſich mit den Seinen „nach einer Gruppe von nur zwei atlantiſchen Inſeln, 10000 Stadien im Weſten vom Ausfluſſe des Bätis", retten wollte, ſo hat man

vermuthet, Plutarch habe die beiden Inſeln Porto Santo und Madera gemeint [35], welche Plinius nicht undeutlich als Purpurariae bezeichne. Die heftige Meeresſtrömung, welche jenſeits der Hercules-Säulen von Nordweſten gegen Südoſt gerichtet iſt, konnte allerdings die Küſtenfahrer lange hindern die vom Continent entfernteſten Inſeln, von denen nur die kleinere (Porto Santo) im 15ten Jahrhundert bevölkert gefunden ward, zu entdecken. Der Gipfel des großen Vulkans von Teneriffa hat, wegen der Erdkrümmung, auch bei einer ſtarken Strahlenbrechung von den phöniciſchen Schiffern, die an der Continentalküſte hinſchifften, nicht geſehen werden können; wohl aber nach meinen Unterſuchungen von den mäßigen Anhöhen, welche das Cap Bojador umgeben [36], beſonders bei Feuerausbrüchen und durch den Reflex eines hohen über dem Vulkan ſtehenden Gewölkes. Behauptet man doch in Griechenland in neueren Zeiten Ausbrüche des Aetna vom Gebirge Taygetos aus geſehen zu haben. [37]

In der Aufzählung der Elemente einer erweiterten Erdkenntniß, welche früh den Griechen aus anderen Theilen des mittelländiſchen Meerbeckens zuſtrömten, ſind wir bisher den Phöniciern und Carthagern in ihrem Verkehr mit den nördlichen Zinn- und Bernſteinländern wie in ihren der Tropengegend nahen Anſiedelungen an der Weſtküſte von Afrika gefolgt. Es bleibt uns übrig an eine Schifffahrt gegen Süden zu erinnern, welche die Phönicier tauſend geographiſche Meilen öſtlich von Cerne und Hanno's Weſthorne weit über den Wendekreis in das praſodiſche und indiſche Meer führte. Mag auch Zweifel über die Localiſirung der Namen von fernen Goldländern (Ophir und Supara) übrig bleiben, mögen dieſe Goldländer die Weſtküſte der indiſchen

Halbinsel oder die Ostküste von Afrika sein: immer ist es gewiß, daß derselbe regsame, alles vermittelnde, früh mit Buchstabenschrift ausgerüstete semitische Menschenstamm von den Kassiteriden an bis südlich von der Straße Bab-el-Mandeb tief innerhalb der Tropen-Region in Contact mit den Erzeugnissen der verschiedenartigsten Klimate trat. Tyrische Wimpel wehten zugleich in Britannien und im indischen Ocean. Die Phönicier hatten Handelsniederlassungen in dem nördlichsten Theile des arabischen Meerbusens in den Häfen von Elath und Ezion-Geber, wie im persischen Meerbusen zu Aradus und Tylos, wo nach Strabo Tempel standen, im Styl der Architectur denen am Mittelmeer ähnlich [38]. Auch der Caravanenhandel, welchen die Phönicier trieben, um Gewürze und Weihrauch zu holen, war über Palmyra nach dem glücklichen Arabien und dem chaldäischen oder nabatäischen Gerrha am westlichen oder arabischen Gestade des persischen Meerbusens gerichtet.

Von Ezion-Geber aus gingen die Hiram-Salomonischen Expeditionen, gemeinschaftliche Unternehmungen der Tyrier und Israeliten, durch die Meerenge Bab-el-Mandeb nach Ophir (Opheir, Sophir, Sophara, das sanskritische Supara [39] des Ptolemäus). Der prachtliebende Salomo ließ eine Flotte am Schilfmeere bauen, Hiram gab ihm seekundige phönicische Schiffsleute und auch tyrische Schiffe, Tarschischfahrer [40]. Die Waaren, welche aus Ophir zurückgebracht wurden, waren Gold, Silber, Sandelholz (algummim), Edelgesteine, Elfenbein, Affen (kophim) und Pfauen (thukkiim). Die Namen für diese Waaren sind nicht hebräisch, sondern indisch. [41] Nach den scharfsinnigen Untersuchungen von Gesenius, Benfey und Lassen ist es

überaus wahrſcheinlich, daß die durch ihre Colonien am perſiſchen Meerbuſen und ihren Verkehr mit den Gerrhäern der periodiſch wehenden Monſune früh kundigen Phönicier die weſtliche Küſte der indiſchen Halbinſel beſuchten. Chriſtoph Columbus war ſogar überzeugt, daß Ophir (Salomo's Eldorado) und der Berg Sopora ein Theil von Oſt-Aſien, von der Chersonesus aurea des Ptolemäus ſei.[42] Wenn es ſchwierig ſcheint ſich Vorder-Indien als eine ergiebige Quelle des Goldes zu denken, ſo glaube ich, daß man, nicht etwa an die „goldſuchenden Ameiſen" oder an Kteſias unverkennbare Beſchreibung eines Hüttenwerkes, in welchem aber nach ſeinem Vorgeben Gold und Eiſen zugleich geſchmolzen wurde[43], ſondern nur an die Verhältniſſe der geographiſchen Nähe des ſüdlichen Arabiens, der von indiſchen Anſiedlern bebauten Inſel des Dioscorides (Diu zokotora der Neueren, Verſtümmelung des ſanskritiſchen Dvipa Sukhatara), und an die goldführende oſt-afrikaniſche Küſte von Sofala zu erinnern braucht. Arabien und die eben genannte Inſel, ſüdöſtlich von der Meerenge Bab-el-Mandeb, waren für den phöniciſch-jüdiſchen Handelsverkehr gleichſam vermittelnde Elemente zwiſchen der indiſchen Halbinſel und Oſt-Afrika. In dieſem hatten ſich ſeit den älteſten Zeiten Inder wie auf einer ihrem Vaterlande gegenüberſtehenden Küſte niedergelaſſen, und die Ophirfahrer konnten in dem Baſſin des erythräiſch-indiſchen Meeres andere Quellen des Goldes als Indien ſelbſt finden.

Nicht ſo vermittelnd als der phöniciſche Stamm, auch den geographiſchen Geſichtskreis weniger erweiternd, und früh ſchon unter dem griechiſchen Einfluſſe eines ſeewärts einbrechenden Stromes pelasgiſcher Tyrrhener, zeigt ſich

uns das düstre, strenge Volk der Tusker. Es trieb einen nicht unbeträchtlichen Landhandel durch das nördliche Italien über die Alpen, da wo eine heilige Straße [44] von allen umwohnenden Stämmen geschützt wurde, nach fernen Bernsteinländern. Fast auf demselben Wege scheint das tuscische Urvolk der Rasener aus Rhätien an den Padus und weiter südlich gelangt zu sein. Am wichtigsten ist für uns nach dem Standpunkte, den wir hier einnehmen, um immer das Allgemeinste und Dauerndste zu erfassen, der Einfluß, welchen das Gemeinwesen Etruriens auf die ältesten römischen Staatseinrichtungen und so auf das ganze römische Leben ausgeübt hat. Man darf sagen, daß ein solcher Rester (in so fern er durch das Römerthum die Bildung der Menschheit gefördert oder wenigstens auf Jahrhunderte eigenthümlich gestempelt hat) in seinen abgeleiteten und entfernten Aeußerungen politisch noch heute fortwirkt. [45]

Ein eigenthümlicher, hier besonders zu bezeichnender Charakterzug des tuscischen Stammes war die Neigung zu einem innigen Verkehr mit gewissen Naturerscheinungen. Die Divination (das Geschäft der ritterlichen Priestercaste) veranlaßte eine tägliche Beobachtung der meteorologischen Processe des Luftkreises. Die Blitzschauer (Fulguratoren) beschäftigten sich mit Erforschung der Richtung der Blitze, dem „Herabziehen" und dem „Abwenden" derselben. [46] Sie unterschieden sorgfältig Blitze aus der hohen Wolkenregion von denen, welche Saturn, ein Erdgott [47], von unten aufsteigen läßt und die man saturnische Erdblitze nannte: ein Unterschied, welchen die neuere Physik wieder einer besonderen Aufmerksamkeit gewürdigt hat. So

entſtanden officielle Verzeichniſſe täglicher Gewitter-Beobachtungen.[48] Auch die von den Tuſkern geübte Kunſt des Waſſerſpürens (aquaelicium) und Quellen-Hervorlockens ſetzte bei den Aquilegen eine aufmerkſame Erforſchung natürlicher Merkmale der Schichtung des Geſteins und der Unebenheiten des Bodens voraus. Diodor preiſt deshalb die Tuſker als forſchende Naturkundige. Wir wollen zu dieſem Lobe hinzuſetzen, daß die vornehme und mächtige Prieſtercaſte von Tarquinii das ſeltene Beiſpiel einer Begünſtigung des phyſikaliſchen Wiſſens dargeboten hat.

Wir haben, ehe wir zu den Hellenen, zu dem hochbegabten Stamme übergehen, in deſſen Cultur die unſrige am tiefſten wurzelt und aus deſſen Ueberlieferungen wir einen wichtigen Theil aller früheren Völkerkunde und Weltanſicht ſchöpfen, die alten Sitze der Menſchenbildung in Aegypten, Phönicien und Etrurien genannt. Wir haben das Becken des Mittelmeers in ſeiner eigenthümlichen Geſtaltung und Weltſtellung, in dem Einfluß dieſer Verhältniſſe auf den Handelsverkehr mit der Weſtküſte von Afrika, mit dem hohen Norden, mit dem arabiſch-indiſchen Meere betrachtet. An keinem Punkte der Erde iſt mehr Wechſel der Macht und unter geiſtigem Einfluß mehr Wechſel eines bewegten Lebens geweſen. Die Bewegung hat ſich durch Griechen und Römer, beſonders ſeitdem letztere die phöniciſch-carthagiſche Macht gebrochen, weit und dauernd fortgepflanzt. Dazu iſt das, was wir den Anfang der Geſchichte nennen, nur das Selbſtbewußtſein ſpäter Generationen. Es iſt ein Vorzug unſerer Zeit, daß durch glänzende Fortſchritte in der allgemeinen und vergleichenden Sprachkunde, durch das ſorgfältigere Aufſuchen der Monumente und die

ſichrere Deutung derſelben ſich der Blick des Geſchichtsforſchers täglich erweitert, daß ſchichtweiſe ſich ein höheres Alterthum unſeren Augen zu offenbaren beginnt. Neben den Culturvölkern des Mittelmeers, die wir oben aufgeführt, zeigen noch manche andere Stämme Spuren alter Bildung: in Vorder-Aſien die Phrygier und Lycier, im äußerſten Weſten die Turduler und Turdetaner[49]. Von dieſen ſagt Strabo: „ſie ſind die gebildetſten aller Iberer, bedienen ſich der Schreibkunſt und haben Schriftbücher alter Denkzeit, auch Gedichte und Geſetze in Versmaaß, denen ſie ein Alter von ſechstauſend Jahren beilegen.“ Ich habe bei dieſem einzelnen Beiſpiele verweilt, um daran zu erinnern, wie vieles von einer alten Cultur ſelbſt bei europäiſchen Nationen für uns ſpurlos verſchwunden iſt, wie die Geſchichte der früheſten Weltanſchauung auf einen engen Kreis beſchränkt bleibt.

Ueber den 48ſten Breitengrad hinaus, nördlich vom aſowſchen und caſpiſchen Meere, zwiſchen dem Don, der nahen Wolga und dem Jaik, wo dieſer dem goldreichen ſüdlichen Ural entquillt, ſind Europa und Aſien durch flache Steppenländer wie in einander verfloſſen. Auch betrachtet Herodot wie ſchon Pherecydes von Syros das ganze nördliche ſcythiſche Aſien (Sibirien) als zum ſarmatiſchen Europa gehörig,[50] ja als Europa ſelbſt. Gegen Süden iſt unſer Erdtheil von Aſien ſcharf getrennt; aber die weit vorgeſtreckte kleinaſiatiſche Halbinſel wie der formreiche Archipelagus des ägäiſchen Meeres (gleichſam eine Völkerbrücke zwiſchen zwei Welttheilen) haben den Menſchenſtämmen, den Sprachen und der Geſittung leichten Uebergang gewährt. Vorder-Aſien iſt ſeit der früheſten Zeit die große Heerſtraße von Oſten her einwandernder Völker geweſen, wie der

Nordwesten von Hellas die Heerstraße vordringender illyrischer Stämme war. Die ägäische Inselwelt, welche theilweise nach einander phönicischer, persischer und griechischer Herrschaft unterlag, war das vermittelnde Glied zwischen dem Griechenthum und dem fernen Orient.

Als das phrygische Reich dem lydischen und dieses dem Perserreiche einverleibt wurde, erweiterte der Contact den Ideenkreis der asiatischen und europäischen Griechen. Die persische Weltherrschaft erstreckte sich durch die kriegerischen Unternehmungen des Cambyses und Darius Hystaspis von Cyrene und dem Nil bis in die Fruchtländer des Euphrats und des Indus. Ein Grieche, Scylax von Karyanda, wurde gebraucht, den Lauf des Indus von dem damaligen Gebiete von Kaschmir (Kaspapyrus [51]) bis zu seiner Mündung zu erforschen. Der Verkehr der Griechen mit Aegypten (mit Naucratis und dem pelusischen Nilarme) war schon lebhaft vor der persischen Eroberung, er war es unter Psammitich und Amasis. [52] Die hier geschilderten Verhältnisse entzogen viele Griechen dem heimischen Boden, nicht etwa bloß bei Stiftung von fernen Colonien, deren wir später erwähnen werden, sondern um als Söldner den Kern fremder Heere zu bilden: in Carthago [53], Aegypten, Babylon, Persien und dem bactrischen Orus-Lande.

Ein tieferer Blick in die Individualität und volksthümliche Gestaltung der verschiedenen griechischen Stämme hat gezeigt, daß, wenn bei den Doriern und theilweise bei den Aeoliern eine ernste, fast innungsartige Abgeschlossenheit herrscht, dem heiteren ionischen Stamme dagegen ein durch Forschbegier und Thatkraft unaufhaltsam angeregtes, nach innen und außen bewegtes Leben zuzuschreiben ist. Von

objectiver Sinnesart geleitet, durch Dichtung und Kunst phantasiereich verschönert, hat das ionische Leben überall, wo es in den Pflanzstädten verbreitet war, die wohlthätigen Keime fortschreitender Bildung ausgestreut.

War dem Charakter der griechischen Landschaft[54] der eigenthümliche Reiz einer innigen Verschmelzung des Festen und Flüssigen gegeben, so mußte die Gliederung der Länderform, welche diese Verschmelzung begründet, auch früh die Griechen zu Schifffahrt, zu thätigem Handelsverkehr und zu der Berührung mit Fremden anreizen. Auf die Seeherrschaft der Creter und Rhodier folgten die, freilich anfangs auf Menschenraub und Plünderung gerichteten Expeditionen der Samier, Phocäer, Taphier und Thesproten. Die Hesiodische Abneigung gegen das Seeleben bezeugt wohl nur eine individuelle Ansicht oder die schüchterne Unkunde in der Nautik bei anfangender Gesittung im Festlande von Hellas. Dagegen haben die ältesten Sagengeschichten und Mythen Bezug auf weite Wanderungen, auf eine weite Schifffahrt, eben als erfreue sich die jugendliche Phantasie des Menschengeschlechts an dem Contraste zwischen den idealen Schöpfungen und einer beschränkten Wirklichkeit; so die Züge des Dionysus und Hercules (Melkarth im Tempel zu Gadeira), die Wanderung der Jo[55], des oft wieder erstandenen Aristeas, des hyperboreischen Wundermannes Abaris, in dessen leitendem Pfeile[56] man einen Compaß zu erkennen gewähnt hat. In solchen Wanderungen spiegeln sich gegenseitig Begebenheiten und alte Weltansichten; ja die fortschreitende Veränderlichkeit der letzteren wirkt auf das Mythisch-Geschichtliche zurück. In den Irrfahrten der *von Troja zurückkehrenden* Helden ließ Aristonikus den

Menelaus ſelbſt Afrika mehr denn 500 Jahre vor Neo umſchiffen[57] und von Gadeira nach Indien ſegeln.

In der Periode, die wir hier behandeln, in dem Griechenthum vor dem macedoniſchen Feldzuge nach Aſien giebt es drei Begebenheiten, welche einen vorzüglichen Einfluß auf den erweiterten Geſichtskreis helleniſcher Weltanſchauung gehabt haben. Dieſe Begebenheiten ſind die Verſuche aus dem Becken des Mittelmeeres gegen Oſten und Weſten vorzubringen, und die Gründung zahlreicher Colonien von der Hercules-Straße bis zum nordöſtlichſten Pontus: Colonien, welche ihrer politiſchen Verfaſſung nach vielgeſtalteter und den Fortſchritten geiſtiger Bildung günſtiger waren als die der Phönicier und der Carthager im ägäiſchen Meere, in Sicilien, Iberien, an der Nord- und Weſtküſte von Afrika.

Das Vordringen gegen Oſten ungefähr zwölf Jahrhunderte vor unſerer Zeitrechnung, 150 Jahre nach Ramſes Miamen (Seſoſtris) wird, als geſchichtliche Begebenheit betrachtet, der Zug der Argonauten nach Kolchis genannt. Die wirkliche, aber mythiſch eingekleidete, d. h. in der Darſtellung mit Idealem, Innerlich-Erzeugtem gemiſchte Begebenheit iſt ihrem einfachen Sinne nach die Erfüllung eines nationalen Beſtrebens den unwirthbaren Pontus zu eröffnen. Die Prometheus-Sage und die Entfeſſelung des feuerzündenden Titanen am Kaukaſus auf der öſtlichen Wanderung des Hercules, das Aufſteigen der Io aus dem Thal des Hybrites[58] nach dem Kaukaſus, die Mythe von Phrixus und Helle bezeichnen alle dieſelbe Richtung des Weges, die Beſtrebung in den euxiniſchen Pontus vorzubringen, in welchen früh ſchon ſich phöniciſche Schiffer gewagt hatten.

Vor der dorischen und äolischen Wanderung war das böotische Orchomenos, nahe dem nördlichsten Ende des Sees Kopais, ein durch Handelsverkehr reicher Seestaat der Minyer. Die Argofahrt aber begann in Jolkos, dem Hauptsitz der thessalischen Minyer am pagasetischen Meerbusen. Zu verschiedenen Zeiten mannigfach umgestaltet, hat sich das Local der Sage, als Ziel und Endpunkt des Unternehmens [59], statt des unbestimmten Fernlandes Aea, an die Mündung des Phasis (Rion) und an Kolchis, einen Sitz älterer Cultur, gebunden. Die Seefahrten der Milesier und ihre zahlreichen Pflanzstädte am Pontus verschafften eine genauere Kenntniß von der Ost- und Nordgrenze des Meeres. Sie gaben dem geographischen Theile der Mythe bestimmtere Umrisse. Eine wichtige Reihe neuer Ansichten bot sich gleichzeitig dar. Von dem nahen caspischen Meere kannte man lange nur das westliche Gestade: noch Hecatäus hält dies westliche Gestade [60] für das des kreisenden östlichen Weltmeeres selbst. Erst der ehrwürdige Vater der Geschichte lehrte (was nach ihm sechs Jahrhunderte lang, bis Ptolemäus, wiederum bestritten ward), daß das caspische Meer ein von allen Seiten geschlossenes Becken sei.

Auch der Völkerkunde ward in dem nordöstlichen Winkel des schwarzen Meeres ein weites Feld eröffnet. Man erstaunte über die Vielzüngigkeit der Stämme [61], und das Bedürfniß geschickter Dolmetscher (der ersten Hülfsmittel und roher Werkzeuge vergleichender Sprachkunde) wurde hier lebhaft gefühlt. Tauschhandel leitete von dem, übermäßig groß geglaubten mäotischen Busen durch die Steppe, in welcher jetzt die mittlere Kirghisen-Horde weidet, *durch eine Kette scythisch-scolotischer* Völkerschaften (ich

halte ſie für indogermaniſchen[62] Urſprungs), von den Argippäern und Iſſedonen zu den goldreichen Arimaspen[63] an den nördlichen Abfall des Altai. Hier iſt das alte Reich der Greife, der Sitz des meteorologiſchen Mythus[64] der Hyperboreer, welcher mit Hercules weit nach Weſten gewandert iſt.

Man darf vermuthen, daß der oben bezeichnete, in unſeren Tagen durch die ſibiriſchen Goldwäſchen wieder ſo berühmt gewordene Theil des nördlichen Aſiens, wie das viele bei den Maſſageten (von gothiſchem Stamme) zu Herodots Zeiten angehäufte Gold, eine durch den Verkehr mit dem Pontus eröffnete wichtige Quelle des Reichthums und des Luxus für die Hellenen geworden iſt. Ich ſetze dieſe Quelle zwiſchen den 53ſten und 55ſten Breitengrad. Die Region des Goldſandes aber, von welcher die im Mahabharata und in des Megaſthenes Fragmenten genannten Darabas (Darder oder Derder) den Reiſenden Nachricht gaben und an welche wegen des zufälligen Doppelſinnes von Thiernamen[65] die oft wiederholte Fabel der Rieſen-Ameiſen geknüpft worden iſt, gehört ſüdlicheren Breiten von 35° oder 37° zu. Sie fällt, nach zweierlei Combinationen, entweder in das tübetiſche Hochland öſtlich von der Bolor-Kette zwiſchen den Himalaya und Kuen-lün, weſtlich von Iskardo, oder nördlich von Kuen-lün gegen die Wüſte Gobi hin, welche der immer ſo genau beobachtende chineſiſche Reiſende Hiuen-thſang (aus dem Anfang des 7ten Jahrhunderts unſerer Zeitrechnung) ebenfalls als goldreich beſchreibt. Wie viel zugänglicher mußte dem Verkehr der mileſiſchen Colonien an der nordöſtlichen Küſte des Pontus der nördliche Goldreichthum der Arimaspen und

Maſſageten ſein! Es ſchien mir geeignet in der Geſchichte der Weltanſchauung hier alles das zu berühren, was als eine wichtige, ſpät noch wirkende Folge der Eröffnung des Pontus und des erſten Vordringens der Griechen nach Oſten betrachtet werden darf.

Die große alles umgeſtaltende Begebenheit der doriſchen Wanderung und der Rückkehr der Herakliden in den Peloponnes fällt ungefähr anderthalb Jahrhunderte nach der halb mythiſchen Argonautenfahrt, d. h. nach der Eröffnung des Pontus für die griechiſche Schifffahrt und den Handelsverkehr. Dieſe Wanderung hat gleichzeitig mit der Gründung neuer Staaten und neuer Verfaſſungen den erſten Anlaß zu dem Syſtem der Anlegung von Pflanzſtädten gegeben, einem Colonial-Syſtem, das eine wichtige Lebensperiode des helleniſchen Volkes bezeichnet und am einflußreichſten für die auf intellectuelle Cultur gegründete Erweiterung der Weltanſicht geworden iſt. Die engere Verkettung von Europa und Aſien iſt recht eigentlich durch Ausführung von Colonien begründet worden. Es bildeten dieſelben eine Kette von Sinope, Dioscurias und dem tauriſchen Panticapäum an bis Saguntum und Cyrene, das von der regenloſen Thera geſtiftet worden war.

Kein Volk der alten Welt hat zahlreichere und in der Mehrzahl mächtigere Pflanzſtädte dargeboten als die Hellenen. Von der Ausführung der älteſten äoliſchen Colonien, unter denen Mytilene und Smyrna glänzten, bis zu der Gründung von Syracus, Croton und Cyrene ſind aber auch vier bis fünf Jahrhunderte verfloſſen. Die Inder und Malayen haben nur ſchwache Anſiedelungen an der Oſtküſte von Afrika, in Zokotora (Dioscorides) und im ſüdlichen aſiatiſchen Archipel

verſucht. Bei den Phöniciern hat ſich zwar ein ſehr ausgebildetes Colonial-Syſtem auf noch größere Räume als das griechiſche ausgedehnt, indem daſſelbe, doch mit ſehr großer Unterbrechung der Stationen, ſich vom perſiſchen Meerbuſen bis Cerne an der Weſtküſte von Afrika erſtreckte. Kein Mutterland hat je eine Colonie geſchaffen, welche in dem Grade mächtig erobernd und handelnd zugleich geweſen iſt, als es Carthago war. Aber Carthago ſtand trotz ſeiner Größe in geiſtiger Cultur und artiſtiſcher Bildſamkeit tief unter dem, was in den griechiſchen Pflanzſtädten ſo herrlich und dauernd unter den edelſten Kunſtformen erblühte.

Vergeſſen wir nicht, daß gleichzeitig viele volkreiche griechiſche Städte in Kleinaſien, im ägäiſchen Meere, in Unteritalien und Sicilien glänzten; daß, wie Carthago, ſo auch die Pflanzſtädte Miletus und Maſſilia andere Pflanzſtädte gründeten; daß Syracus auf dem Gipfel ſeiner Macht gegen Athen und die Heere von Hannibal und Hamilkar kämpfte; daß Milet nach Tyrus und Carthago lange Zeit die erſte Handelsſtadt der Welt war. Indem ſich durch die Thatkraft eines, in ſeinem Inneren oft erſchütterten Volkes ein ſo reich bewegtes Leben nach außen entfaltete, wurden, bei zunehmendem Wohlſtande, durch die Verpflanzung einheimiſcher Cultur überall neue Keime der geiſtigen National-Entwickelung hervorgerufen. Das Band gemeinſamer Sprache und Heiligthümer umfaßte die fernſten Glieder. Durch dieſe trat das kleine helleniſche Mutterland in die weiten Lebenskreiſe anderer Völker. Fremde Elemente wurden aufgenommen, ohne dem Griechenthum etwas von ſeinem großen und ſelbſtſtändigen Charakter zu entziehen. Der Einfluß eines Contacts mit dem Orient und, über

hundert Jahre vor dem Einfall des Cambyſes, mit dem noch nicht perſiſch gewordenen Aegypten war ohnedies ſeiner Natur nach dauernder als der Einfluß ſo viel beſtrittener, in tiefes Dunkel gehüllter Niederlaſſungen des Cecrops aus Sais, des Kadmus aus Phönicien und des Danaus aus Chemmis.

Was die griechiſchen Colonien von allen anderen, beſonders von den ſtarren phöniciſchen, unterſchied und in den ganzen Organismus ihres Gemeinweſens eingriff, entſprang aus der Individualität und uralten Verſchiedenheit der Stämme, in welche die Nation ſich theilte. Es war in den Colonien wie im ganzen Hellenismus ein Gemiſch von bindenden und trennenden Kräften. Dieſe Gegenſätze erzeugten Mannigfaltigkeit in der Ideenrichtung und den Gefühlen, Verſchiedenheiten in Dichtungsweiſe und meliſcher Kunſt; ſie erzeugten überall die reiche Lebensfülle, in welcher ſich das ſcheinbar Feindliche, nach höherer Weltordnung, zu mildernder Eintracht löſte.

Waren auch Milet, Epheſus und Kolophon ioniſch; Cos, Rhodus und Halikarnaß doriſch; Croton und Sybaris achäiſch: ſo übte doch mitten in dieſer Vielſeitigkeit der Cultur, ja da, wo in Unteritalien Pflanzſtädte verſchiedener Volksſtämme neben einander lagen, die Macht der homeriſchen Geſänge, die Macht des begeiſterten, tiefempfundenen Wortes, ihren allvermittelnden Zauber aus. Bei feſt gewurzelten Contraſten in den Sitten und in den Staatsverfaſſungen, bei dem wechſelnden Schwanken der letzteren erhielt ſich das Griechenthum ungetheilt. Ein weites durch die einzelnen Stämme errungenes Reich der Ideen und Kunſttypen wurde als das Eigenthum der geſammten Nation betrachtet.

Es bleibt mir übrig in dieſem Abſchnitt noch des dritten Punktes zu erwähnen, den wir oben als vorzüglich einflußreich auf die Geſchichte der Weltanſichten neben der Eröffnung des Pontus und der Stiftung der Colonien am Rande des inneren Meerbeckens bezeichnet haben. Die Gründung von Tarteſſus und Gades, wo ein Tempel dem wandernden Gotte Melkarth (einem Sohne des Bal) geheiligt war, die Pflanzſtadt Utica, älter als Carthago, erinnern daran, daß die Phönicier ſchon viele Jahrhunderte lang durch den freien Ocean ſchifften, als den Hellenen noch die Straße, die Pindar[66] die Gadeiriſche Pforte nennt, verſchloſſen war. So wie die Mileſier in Oſten durch den geöffneten Pontus[67] Verbindungen ſtifteten, durch welche der Landhandel mit dem europäiſchen und aſiatiſchen Norden und in viel ſpäteren Zeiten mit dem Orus und Indus belebt wurde, ſo ſuchten unter den Hellenen die Samier[68] und Phocäer[69] zuerſt aus dem Becken des Mittelmeers gegen Weſten vorzudringen.

Coläus von Samos wollte nach Aegypten ſchiffen, wo zu dieſer Zeit der, vielleicht nur erneuerte Verkehr mit den Griechen unter Pſammitichus begonnen hatte. Er wurde durch Oſtſtürme nach der Inſel Platea und von da (Herodot fügt bedeutſam hinzu: „nicht ohne göttliche Schickung") durch die Meerenge in den Ocean getrieben. Nicht bloß der Zufall eines unerwarteten Handelsgewinnſtes in dem iberiſchen Tarteſſus, ſondern die räumliche Entdeckung, der Eintritt in eine unbekannte, nur mythiſch geahndete Welt gab der Begebenheit Größe und Ruf, ſo weit im Mittelmeer die griechiſche Zunge verſtändlich war. Hier, jenſeits der Säulen des Hercules (früher Säulen des Briareus,

des Aegaon und Kronos genannt), an dem westlichen Erdrande, auf dem Wege zum Elysium und zu den Hesperiden, sah man zuerst die Urwasser des kreisenden Okeanos [70], in welchem damals noch der Ursprung aller Flüsse gesucht ward.

Am Phasis war der Schiffer wieder an eine den Pontus begrenzende Küste gelangt, jenseits deren er sich einen Sonnenteich fabeln durfte; südlich von Gadeira und Tarteſſus ruhte frei der Blick auf dem Unbegrenzten. Dieſer Umstand hat anderthalb Jahrtausende lang der Pforte des inneren Meeres eine eigene Wichtigkeit gegeben. Immerfort nach dem Jenſeitigen strebend, haben seefahrende Völker, haben hinter einander Phönicier, Hellenen, Araber, Catalanen, Mayorcaner, Franzoſen aus Dieppe und La Rochelle, Genueſer, Venetianer, Portugieſen und Spanier Verſuche gemacht in dem atlantiſchen Oceane (er galt lange für ein ſchlammerfülltes, ſeichtes, nebeliges Dunkelmeer, Mare tenebrosum) vorzudringen: bis gleichſam stationsweiſe jene ſüdlichen Nationen, von den canariſchen Inſeln und den Azoren aus, endlich den Neuen Continent erreichten, welchen aber Normannen ſchon früher und auf anderem Wege erreicht hatten.

Während Alexander den fernen Oſten eröffnete, leiteten ſchon Betrachtungen über die Geſtalt der Erde den großen Stagiriten [71] auf die Idee der Nähe von Indien zu den Säulen des Hercules; ja Strabo ahndete ſogar, „daß in der nördlichen Hemiſphäre, vielleicht in dem Parallelkreiſe, welcher durch die Säulen, die Inſel Rhodus und Thinä geht, zwiſchen den Küſten des weſtlichen Europa's und des öſtlichen Aſiens mehrere andere bewohnbare *Ländermaſſen* [72] *liegen* könnten." Die Angabe einer

ſolchen Oertlichkeit in der fortgeſetzten Längenare des Mittelmeeres hing mit einer großartigen im Alterthum ſehr verbreiteten Erdanſicht des Eratoſthenes zuſammen, nach welcher der ganze alte Continent in ſeiner weiteſten Ausdehnung von Weſten nach Oſten, ungefähr im Parallel von 36°, eine wenig unterbrochene Hebungslinie darbietet.[73]

Aber die Expedition des Coläus von Samos bezeichnet nicht bloß eine Epoche, in welcher ſich den griechiſchen Stämmen und den Nationen, auf die ihre Civiliſation vererbt wurde, neue Ausſicht zu fernen nautiſchen Unternehmungen entfaltete: ſie erweiterte auch unmittelbar den Kreis der Ideen. Ein großes Naturphänomen, das im periodiſchen Anſchwellen des Meeres den Verkehr der Erde mit dem Mond und der Sonne ſichtbar macht, feſſelte nun zuerſt dauernd die Aufmerkſamkeit. In den afrikaniſchen Syrten hatte das Phänomen den Griechen unregelmäßiger geſchienen, es war ihnen ſogar bisweilen gefahrbringend geweſen. Poſidonius beobachtete Ebbe und Fluth zu Ilipa und Gadeira, und verglich ſeine Beobachtungen mit dem, was ihm dort über den Einfluß des Mondes die erfahreneren Phönicier[74] mittheilen konnten.

Feldzüge der Macedonier unter Alexander dem Großen. — Umgestaltung der Weltverhältnisse. — Verschmelzung des Westens mit dem Osten. — Das Griechenthum befördert die Völkervermischung vom Nil bis zum Euphrat, dem Jaxartes und Indus. — Plötzliche Erweiterung der Weltansicht durch eigene Beobachtung der Natur wie durch den Verkehr mit altcultivirten, gewerbtreibenden Völkern.

In dem Entwickelungsgange der Menschengeschichte, so fern dieselbe eine innigere Verbindung der europäischen Abendländer mit dem südwestlichen Asien, dem Nilthale und Libyen darstellt, bezeichnen die Heerzüge der Macedonier unter Alexander dem Großen, der Untergang der Perserherrschaft, der beginnende Verkehr mit Vorder-Indien, die Einwirkung des 116 Jahre dauernden griechisch-bactrischen Reichs eine der wichtigsten Epochen des gemeinsamen Völkerlebens. War die Sphäre der Entwickelung fast maaßlos dem Raume nach, so gewann sie dazu noch an intensiver moralischer Größe durch das unablässige Streben des Eroberers nach Vermischung aller Stämme, nach einer Welteinheit unter dem begeistigenden Einflusse des Hellenismus [75]. Die Gründung so vieler neuer Städte an Punkten, deren Auswahl höhere Zwecke andeutet, die Anordnung und Gliederung eines selbstständigen Gemeinwesens zur Verwaltung dieser Städte, die zarte Schonung

der Nationalgewohnheiten und des einheimiſchen Cultus, — alles bezeugt, daß der Plan zu einem großen organiſchen Ganzen gelegt war. Was vielleicht urſprünglich dieſem Plane nicht angehörte, hat ſich, wie es immer in dem Drange vielumfaſſender Weltbegebenheiten der Fall iſt, ſpäter aus der Natur der Verhältniſſe von ſelbſt entwickelt. Erinnert man ſich nun, daß von der Schlacht am Granicus bis zu dem zerſtörenden Einbruch der Saker und Tocharer in Bactrien nur 52 Olympiaden verfloſſen ſind, ſo bewundert man die Ausdauer und die zauberiſch vermittelnde Macht der von Weſten eingeführten helleniſchen Bildung. Dem Wiſſen der Araber, der Neuperſer und Inder beigemengt, hat dieſe Bildung ihre Wirkſamkeit bis in das Mittelalter ausgeübt: ſo daß es oft zweifelhaft bleibt, was der griechiſchen Litteratur, was unvermiſcht dem Erfindungsgeiſte jener aſiatiſchen Völker urſprünglich zugehört.

Das Princip der Einigung und Einheit oder vielmehr das Gefühl von dem wohlthätigen politiſchen Einfluſſe dieſes Princips lag, wie alle ſeine Staatseinrichtungen beweiſen, tief in dem Gemüth des kühnen Eroberers. Selbſt auf Griechenland angewandt, war es ihm von ſeinem großen Lehrer ſchon früh eingeprägt worden. In der Politik des Ariſtoteles [76] leſen wir: „den aſiatiſchen Völkern fehlt es nicht an Thätigkeit des Geiſtes und Kunſtgeſchicklichkeit; doch muthlos leben ſie in Unterwürfigkeit und Knechtſchaft, während die Hellenen, kräftig und regſam, in Freiheit lebend und deshalb gut verwaltet, wären ſie zu einem Staate vereinigt, alle Barbaren beherrſchen könnten.“ So ſchrieb der Stagirite bei ſeinem *zweiten* Aufenthalte in Athen [77], ehe noch Alexander

über den Granicus ging. Die Grundsätze des Lehrers, so „widernatürlich dieſem auch das unumſchränkte Königthum (die παμβασιλεία) erſchien", haben zweifelsohne einen lebendigeren Eindruck auf den Eroberer gemacht als die phantaſiereichen Berichte des Kteſias über Indien, denen Auguſt Wilhelm von Schlegel und vor ihm ſchon Ste. Croix eine ſo große Wirkung zuſchreiben [78].

In dem vorhergehenden Abſchnitte haben wir das Meer als ein vermittelndes, völkerverbindendes Element, die durch Phönicier und Carthager, Tyrrhener und Tuſker erweiterte Schifffahrt in wenigen Zügen geſchildert. Wir haben gezeigt, wie, durch zahlreiche Colonien in ihrer Seemacht verſtärkt, die Griechen gegen Oſten und Weſten, durch die Argonauten von Iolkos und durch den Samier Coläus, aus dem Becken des Mittelmeers vorzudringen geſtrebt, wie gegen Süden die Salomon-Hiramſchen Expeditionen, in Ophirfahrten, durch das rothe Meer ferne Goldländer beſuchten. Der zweite Abſchnitt führt uns vorzugsweiſe in das Innere eines großen Continents auf Wegen, die dem Landhandel und der Flußſchifffahrt geöffnet werden. In den kurzen Zeitraum von zwölf Jahren fallen der Zeitfolge nach: die Feldzüge in Vorder-Aſien und Syrien mit den Schlachten am Granicus und in den Strandpäſſen von Iſſus; die Einnahme von Tyrus und die leichte Beſitznahme Aegyptens; der babyloniſch-perſiſche Feldzug, als bei Arbela (in der Ebene von Gaugamela) die Weltherrſchaft der Achämeniden vernichtet wurde; die Expedition nach Bactrien und Sogdiana zwiſchen dem Hindu Kho und dem Jaxartes (Syr); endlich das kühne Vordringen *in das Fünfſtromland* (Pentapotamia) von Vorder-

Indien. Faſt überall hat Alexander helleniſche Anſiedelungen gegründet und in der ungeheuren Länderſtrecke vom Ammonstempel in der libyſchen Oaſe und von Alexandria am weſtlichen Nil-Delta bis zum nördlichen Alexandria am Jaxartes (dem jetzigen Khodjend in Fergana) griechiſche Sitten verbreitet.

Die Erweiterung des Ideenkreiſes, — und dies iſt der Standpunkt, aus welchem hier des Macedoniers Unternehmen und die längere Dauer des bactriſchen Reiches betrachtet werden müſſen —, war begründet: in der Größe des Raumes; in der Verſchiedenheit der Klimate von Cyropolis am Jaxartes (unter der Breite von Tiflis und Rom) bis zu dem öſtlichen Indus-Delta bei Tira unter dem Wendekreiſe des Krebſes. Rechnen wir dazu die wunderbar wechſelnde Geſtaltung des Bodens, von üppigen Fruchtländern, Wüſten und Schneebergen mannigfaltig durchzogen; die Neuheit und rieſenhafte Größe der Erzeugniſſe des Thier- und Pflanzenreichs; den Anblick und die geographiſche Vertheilung ungleich gefärbter Menſchenracen; den lebendigen Contact mit theilweiſe vielbegabten, uralteultivirten Völkern des Orients, mit ihren religiöſen Mythen, ihren Philoſophemen, ihrem aſtronomiſchen Wiſſen und ihren ſternbeutenden Phantaſien. In keiner anderen Zeitepoche (die, achtzehn und ein halbes Jahrhundert ſpäter erfolgende Begebenheit der Entdeckung und Aufſchließung des tropiſchen Amerika's ausgenommen) iſt auf einmal einem Theile des Menſchengeſchlechts eine reichere Fülle neuer Naturanſichten, ein größeres Material zur Begründung der phyſiſchen Erdkenntniß und des vergleichenden ethnologiſchen Studiums dargeboten worden. Für die Lebhaftigkeit des Eindrucks, welchen eine ſolche

Bereicherung der Anſichten hervorgebracht, zeugt die ganze abendländiſche Litteratur; es zeugen ſelbſt dafür, wie bei allem, was unſere Einbildungskraft in Beſchreibung erhabener Naturſcenen anſpricht, die Zweifel, welche bei den griechiſchen und in der Folge bei den römiſchen Schriftſtellern die Berichte des Megaſthenes, Nearchus, Ariſtobulus und anderer Begleiter Alexanders erregt haben. Dieſe Berichterſtatter, der Färbung und dem Einfluß ihres Zeitalters unterworfen, Thatſachen und individuelle Meinungen eng mit einander verwebend, haben das wechſelnde Schickſal aller Reiſenden, die Oſcillation zwiſchen anfänglichem bitteren Tadel und ſpäter, mildernder Rechtfertigung, erfahren. Die letztere iſt in unſeren Tagen um ſo häufiger eingetreten, als tiefes Sprachſtudium des Sanskrit, als allgemeinere Kenntniß einheimiſcher geographiſcher Namen, als bactriſche Münzen in den Topen aufgefunden, und vor allem eine lebendige Anſicht des Landes und ſeiner organiſchen Erzeugniſſe der Kritik Elemente verſchafft haben, die dem vielverdammenden Eratoſthenes, dem Strabo und Plinius bei ihrem ſo einſeitigen Wiſſen unbekannt blieben.[79]

Wenn man nach Unterſchieden der Längengrade die Erſtreckung des ganzen Mittelmeeres mit der Entfernung von Weſten nach Oſten vergleicht, welche Kleinaſien von den Ufern des Hyphaſis (Beas), von den Altären der Rückkehr trennt, ſo erkennt man, daß die Erdkunde der Hellenen in wenigen Jahren um das Zwiefache vermehrt wurde. Um nun näher zu bezeichnen, was ich ein, durch Alexanders Heerzüge und Städtegründung ſo reichlich vermehrtes Material der phyſiſchen Geographie und Naturkunde genannt habe, erinnere ich zuerſt an die neu ein-

geſammelten Erfahrungen über die beſondere Geſtaltung der Erdoberfläche. In den durchzogenen Ländern contraſtiren Tiefländer (pflanzenleere Wüſten oder Salzſteppen, wie nördlich von der Asferah-Kette, einer Fortſetzung des Thianſchan, und vier große angebaute Stromgebiete des Euphrat, Indus, Orus und Jaxartes) mit Schneegebirgen von faſt 19000 Fuß Höhe. Der Hindu-Kho oder indiſche Kaukaſus der Macedonier, eine Fortſetzung des nord-tübetiſchen Kuenlün, weſtlich von der durchſetzenden Meridiankette des Bolor, iſt in ſeiner Erſtreckung gegen Herat hin in zwei große das Kafiriſtan begrenzende Ketten getheilt;[80] die ſüdlichere dieſer Ketten iſt die mächtigere. Alexander gelangte durch das noch 8000 Fuß hohe Plateau von Bamian, in dem man die Höhle des Prometheus zu ſehen wähnte[81], auf den Kamm des Kohibaba, um über Kabura, längs dem Choes, etwas nördlich vom jetzigen Attok, über den Indus zu ſetzen. Vergleichung des niedrigeren Taurus, an den die Griechen gewöhnt waren, mit dem ewigen Schnee des Hindu-Kho, welcher bei Bamian nach Burnes erſt in 12200 Fuß Höhe beginnt, muß Veranlaſſung gegeben haben hier in einem coloſſaleren Maaßſtabe das Uebereinanderliegen der Klimate und Pflanzenzonen zu erkennen. In regſamen Gemüthern wirkt bleibend und tiefer, was die elementare Natur dem Menſchen unmittelbar vor den Sinnen entfaltet. Strabo beſchreibt anſchaulich den Uebergang über das Bergland der Paropaniſaden, wo das Heer mit Mühe ſich durch den Schnee einen Weg bahnte und wo alle Baumvegetation aufhört.[82]

Was von indiſchen Erzeugniſſen und Kunſtproducten durch ältere Handelsverbindungen oder aus den Berichten

des Kteſias von Cnidus, der 17 Jahre lang als Leibarzt des Artaxerxes Mnemon am perſiſchen Hoflager lebte, unvollkommen, ja faſt nur dem Namen nach gekannt war, davon wurde jetzt in dem Abendlande durch die macedoniſchen Anſiedelungen eine ſichrere Kunde verbreitet. Es gehören dahin: die bewäſſerten Reißfelder, von deren Cultur Ariſtobulus beſondere Nachricht gegeben; die Baumwollenſtaude, wie die feinen Gewebe und das Papier [83], zu welchen jene Staude den Stoff lieferte; Gewürze und Opium; Wein aus Reiß und aus dem Saft der Palme, deren Sanskritname tala uns bei Arrian erhalten iſt [84]; Zucker aus Zuckerrohr [85], freilich oft in griechiſchen und römiſchen Schriftſtellern mit dem Tabaſchir des Bambusrohres verwechſelt; Wolle von großen Bombax-Bäumen [86], Shawls aus tübetiſcher Ziegenwolle, ſeidene (ſeriſche) Gewebe [87]; Oel aus weißem Seſamum (ſanskr. tila), Roſenöl und andere Wohlgerüche; Lack (ſanskr. lâkschâ, in der Vulgärſprache lakkha) [88]; und endlich der gehärtete indiſche Wutzſtahl.

Neben der materiellen Kenntniß dieſer Producte, welche bald ein Gegenſtand des großen Welthandels wurden und von welchen die Seleuciden [89] mehrere nach Arabien verpflanzten, verſchaffte der Anblick einer ſo reich geſchmückten ſubtropiſchen Natur den Hellenen noch geiſtige Genüſſe anderer Art. Große und niegeſehene Thier- und Pflanzengeſtalten erfüllten die Einbildungskraft mit anregenden Bildern. Schriftſteller, deren nüchtern-wiſſenſchaftliche Schreibart ſonſt aller Begeiſterung fremd bleibt, werden dichteriſch, wenn ſie beſchreiben die Sitten der Elephanten; die „Höhe der Bäume, deren Gipfel mit einem Pfeile nicht erreicht werden kann, deren Blätter größer als die Schilde des

Fußvolks ſind"; die Bambuſa, ein leichtgefiedertes baumartiges Gras, „deſſen einzelne Knoten (internodia) als vielrubrige Kähne dienen"; den durch ſeine Zweige wurzelnden indiſchen Feigenbaum, deſſen Stamm bis 28 Fuß Durchmeſſer erreicht und der, wie Oneſikritus ſehr naturwahr ſich ausdrückt, „ein Laubdach bildet gleich einem vielſäuligen Zelte". Der hohen baumartigen Farren, nach meinem Gefühl des größten Schmuckes der Tropenländer, erwähnen indeß Alexanders Gefährten nie [90], wohl aber der herrlichen fächerartigen Schirmpalmen wie des zarten, ewig friſchen Grünes angepflanzter Piſang-Gebüſche [91].

Die Kunde eines großen Theils des Erdbodens wurde nun erſt wahrhaft eröffnet. Die Welt der Objecte trat mit überwiegender Gewalt dem ſubjectiven Schaffen gegenüber; und indem, durch Alexanders Eroberungen, griechiſche Sprache und Litteratur ſich fruchtbringend verbreiteten, waren gleichzeitig die wiſſenſchaftliche Beobachtung und die ſyſtematiſche Bearbeitung des geſammten Wiſſens durch Ariſtoteles Lehre und Vorbild dem Geiſte klar geworden. [92] Wir bezeichnen hier ein glückliches Zuſammentreffen günſtiger Verhältniſſe; denn gerade in der Epoche, in der ſich plötzlich ein ſo ungeheurer Vorrath von neuem Stoffe der menſchlichen Erkenntniß darbot, war durch die Richtung, welche der Stagirite gleichzeitig dem empiriſchen Forſchen nach Thatſachen im Gebiete der Natur, der Verſenkung in alle Tiefen der Speculation und der Ausbildung einer alles ſcharf umgrenzenden wiſſenſchaftlichen Sprache gegeben hatte, die geiſtige Verarbeitung des Stoffes erleichtert und vervielfältigt worden. So bleibt Ariſtoteles, wie Dante ſich ſchön ausdrückt, *auf Jahrtauſende* noch: **il maestro di color che sanno** [93].

Der Glaube an eine unmittelbare Bereicherung des Aristotelischen zoologischen Wissens durch die Heerzüge des Macedoniers ist jedoch durch ernste neuere Untersuchungen, wo nicht gänzlich verschwunden, doch wenigstens sehr schwankend geworden. Die elende Compilation eines Lebens des Stagiriten, welche lange dem Ammonius, Sohn des Hermias, zugeschrieben ward, hatte unter vielen historischen Irrthümern auch den verbreitet[94], daß der Philosoph seinen Zögling wenigstens bis an die Ufer des Nils begleitet habe[95]. Das große Werk über die Thiere scheint um sehr weniges neuer als die Meteorologica, und diese fallen nach inneren Kennzeichen[96] in die 106te, am spätesten in die 111te Olympiade: also entweder 14 Jahre früher als Aristoteles an den Hof des Philippus kam, oder auf das höchste 3 Jahre vor dem Uebergange über den Granicus. Gegen diese Ansicht einer frühen Vollendung der neun Bücher Aristotelischer Thiergeschichte werden nun freilich einzelne Angaben als widerstreitend angeführt. Dahin gehört die genaue Kenntniß, welche Aristoteles von dem Elephanten, dem bärtigen Pferd-Hirsche (hippelaphos), dem bactrischen zweibuckligen Kameele, dem Hippardion, das man für den Jagdtiger (Guepard) hält, und von dem indischen Büffel zu haben scheint, welcher letzte erst zur Zeit der Kreuzzüge in Europa eingeführt wurde. Es ist aber zu bemerken, daß gerade der Geburtsort jenes merkwürdig großen Hirsches mit der Pferdemähne, den Diard und Duvaucel aus dem östlichen Indien an Cuvier geschickt haben und welchem dieser sogar den Namen Cervus Aristotelis gegeben hat, nach des Stagiriten eigener Angabe nicht die *von Alexander durchzogene* indische Pentapotamia

iſt, ſondern Arachoſien, eine Landſchaft weſtlich von Kandahar, die mit Gedroſien eine altperſiſche Satrapie ausmachte.[97] Sollten nicht die der Mehrzahl nach ſo kurzen Nachrichten über die Geſtalt und die Sitten der oben genannten Thiere dem Ariſtoteles, ganz unabhängig von dem macedoniſchen Heerzuge, aus Perſien und dem weltverkehrenden Babylon überliefert worden ſein? Bei gänzlicher Unbekanntſchaft mit der Bereitung des Alkohols[98] konnten ohnedies nur Felle und Knochen, nicht aber weiche, der Zergliederung fähige Theile aus dem fernen Aſien nach Griechenland geſchickt werden. So wahrſcheinlich es übrigens auch iſt, daß Ariſtoteles zur Förderung ſeiner phyſikaliſchen und naturbeſchreibenden Studien, zur Herbeiſchaffung eines ungeheuren zoologiſchen Materials aus dem geſammten Griechenland und aus den griechiſchen Meeren, ja zur Gründung der für ſeine Zeit einzigen Bücherſammlung, die an Theophraſt und ſpäter an Neleus von Skepſis überging, von Philippus und Alexander die freigebigſte Unterſtützung erhalten habe; ſo ſind doch wohl die Geſchenke von achthundert Talenten und die „Beköſtigung ſo vieler tauſend Sammler, Aufſeher von Fiſchteichen und Vogelhüter“ nur für ſpäte Uebertreibungen[99] und mißverſtandene Traditionen des Plinius, Athenäus und Aelian zu halten.

Die macedoniſche Expedition, welche einen großen und ſchönen Theil der Erde dem Einfluſſe eines einzigen und dazu eines ſo hochgebildeten Volkes eröffnete, kann demnach im eigentlichſten Sinne des Worts als eine wiſſenſchaftliche Expedition betrachtet werden: ja als die erſte, in der ein Eroberer ſich mit Gelehrten aus allen Fächern des Wiſſens, mit Naturforſchern, Landmeſſern,

Geſchichtsſchreibern, Philoſophen und Künſtlern umgeben hatte. Ariſtoteles wirkte aber nicht bloß durch das, was er ſelbſt hervorgebracht; er wirkte auch durch die geiſtreichen Männer ſeiner Schule, welche den Feldzug begleiteten. Unter dieſen glänzte vor allen des Stagiriten naher Verwandter, Calliſthenes aus Olynth, der ſchon vor dem Heerzuge botaniſche Werke und eine feine anatomiſche Unterſuchung über das Geſichtsorgan geliefert hatte. Durch die ernſte Strenge ſeiner Sitten und die ungemeſſene Freiheit ſeiner Rede ward er dem, ſchon von ſeiner edeln und hohen Sinnesart herabgeſunkenen Fürſten, wie deſſen Schmeichlern, verhaßt. Calliſthenes zog unerſchrocken die Freiheit dem Leben vor, und als man ihn zu Bactra in die Verſchwörung des Hermolaus und der Edelknaben ſchuldlos verwickelte, ward er die unglückliche Veranlaſſung zu der Erbitterung Alexanders gegen ſeinen früheren Lehrer. Theophraſt, des Olynthiers gemüthlicher Freund und Mitſchüler, hatte den Biederſinn ihn nach ſeinem Sturze öffentlich zu vertheidigen; von Ariſtoteles wiſſen wir nur, daß er ihn vor ſeiner Abreiſe zur Vorſicht gemahnt und, durch den langen Aufenthalt bei Philipp von Macedonien des Hoflebens, wie es ſcheint, ſehr kundig, ihm gerathen habe: „mit dem König ſo wenig als möglich, und wenn es ſein müßte, immer beifällig zu reden“. [100]

Von auserwählten Männern aus der Schule des Stagiriten unterſtützt, hatte Calliſthenes, als ein ſchon in Griechenland mit der Natur vertrauter Philoſoph, in den neu aufgeſchloſſenen weiteren Erdkreiſen die Forſchungen ſeiner Mitarbeiter zu höheren Anſichten geleitet. Nicht die Pflanzenfülle und das mächtige Thierreich, nicht die Geſtaltung des Bodens

oder die Periodicität des Anſchwellens der großen Flüſſe konnten allein die Aufmerkſamkeit feſſeln; der Menſch und ſeine Geſchlechter in ihren mannigfaltigen Abſtufungen der Färbung und Geſittung mußten nach dem eigenen Ausſpruche des Ariſtoteles[1] als „der Mittelpunkt und Zweck der geſammten Schöpfung erſcheinen: als komme der Gedanke des göttlichen Denkens hienieden erſt in ihm zum Bewußtſein". Aus dem Wenigen, was uns von den Berichten des im Alterthum ſo getadelten Oneſikritus übrig iſt, erſehen wir, wie ſehr man in der macedoniſchen Expedition, weit zum Sonnenaufgang gelangend, verwundert war, zwar die von Herodot genannten dunkelfarbigen, den Aethiopen ähnlichen indiſchen Stämme, aber nicht die afrikaniſchen kraushaarigen Neger zu finden;[2] man beachtete ſcharf den Einfluß der Atmoſphäre auf Färbung, die verſchiedene Wirkung der trockenen und feuchten Wärme. In der früheſten homeriſchen Zeit und noch lange nach den Homeriden wurde die Abhängigkeit der Luftwärme von den Breitengraden, von den Polarabſtänden, vollkommen verkannt; Oſten und Weſten beſtimmten damals die ganze thermiſche Meteorologie der Hellenen. Die nach dem Aufgang gelegenen Erdſtriche wurden für „ſonnennäher, für Sonnenländer" gehalten. „Der Gott färbt in ſeinem Laufe mit des Ruſſes finſterem Glanze die Haut des Menſchen und kräuſelt ihm dörrend das Haar."[3]

Alexanders Heerzüge gaben zuerſt Veranlaſſung in einem großen Maaßſtabe die beſonders in Aegypten zuſammenſtrömenden afrikaniſchen Menſchenracen mit den ariſchen Geſchlechtern jenſeits des Tigris und den alt-indiſchen, ſehr dunkel gefärbten, aber nicht kraushaarigen

Urvölkern zu vergleichen. Die Gliederung der Menschheit in Abarten; ihre Vertheilung auf dem Erdboden, mehr als Folge geschichtlicher Ereignisse als des langdauernden klimatischen Einflusses da, wo die Typen einmal festgesetzt sind; der scheinbare Widerspruch zwischen Färbung und Wohnort mußten denkende Beobachter auf das lebhafteste anregen. Noch findet sich im Inneren des großen indischen Landes ein weites Gebiet, das von sehr dunkel, fast schwarz gefärbten, von den später eingedrungenen helleren arischen Stämmen gänzlich verschiedenen Ureinwohnern bevölkert ist. Dahin gehören unter den Vindhya-Völkern die Gonda, die Bhilla in den Waldgebirgen von Malava und Guzerat, wie die Kola von Oriſſa. Der scharfsinnige Lassen hält es für wahrscheinlich, daß zu Herodots Zeit die schwarze asiatische Race, dessen „Aethiopier vom Aufgang der Sonne", den libyschen wohl in der Hautfarbe, aber nicht in der Beschaffenheit des Haares ähnlich, viel weiter als jetzt gegen Nordwesten verbreitet waren.[4] Eben so dehnten im alten ägyptischen Reiche die eigentlichen wollhaarigen, oft besiegten Negerstämme ihre Wohnsitze weit in das nördliche Nubien aus.[5]

Zu der Bereicherung des Ideenkreises, welche aus dem Anblick vieler neuen physischen Erscheinungen, wie aus dem Contact mit verschiedenen Volksstämmen und ihrer contrastirenden Civilisation entsprang, gesellten sich leider! nicht die Früchte ethnologischer Sprachvergleichung, in so fern dieselbe philosophisch, abhängig von den Grundverhältnissen des Gedankens[6], oder bloß historisch ist. Diese Art der Untersuchung war dem sogenannten classischen *Alterthume fremd*. Dagegen lieferte Alexanders

Expedition den Hellenen wiſſenſchaftliche Materialien, welche den lange aufgehäuften Schätzen früher cultivirter Völker entnommen werden konnten. Ich erinnere hier vorzugsweiſe daran, daß mit der Kenntniß der Erde und ihrer Erzeugniſſe durch die Bekanntſchaft mit Babylon, nach neueren und gründlichen Unterſuchungen, auch die Kenntniß des Himmels anſehnlich vermehrt wurde. Allerdings war durch die Eroberung des Cyrus der Glanz des aſtronomiſchen Prieſter-Collegiums in der orientaliſchen Weltſtadt bereits tief geſunken. Die Treppen-Pyramide des Belus (zugleich Tempel, Grab und eine, die nächtlichen Stunden verkündende Sternwarte) war von Xerxes der Zerſtörung preis gegeben; das Monument lag zur Zeit des macedoniſchen Heerzuges bereits in Trümmern. Aber eben weil die geſchloſſene Prieſtercaſte ſich bereits aufgelöſt, ja der aſtronomiſchen Schulen ſich eine große Zahl[7] gebildet hatte, war es dem Calliſthenes möglich geworden (wie Simplicius behauptet, auf Rath des Ariſtoteles) Sternbeobachtungen aus einer ſehr langen Periode von Jahren (Porphyrius ſagt: für eine Periode von 1903 Jahren vor Alexanders Einzug in Babylon, Ol. 112, 2) nach Griechenland zu ſenden. Die älteſten chaldäiſchen Beobachtungen, deren das Almageſt erwähnt (wahrſcheinlich die älteſten, welche Ptolemäus zu ſeinen Zwecken tauglich fand), gehen aber freilich nur bis 721 Jahre vor unſerer Zeitrechnung, d. h. bis zu dem erſten meſſeniſchen Kriege. Gewiß iſt es, „daß die Chaldäer die mittleren Bewegungen des Mondes mit einer Genauigkeit kannten, welche die griechiſchen Aſtronomen veranlaßte ſich derſelben zur Begründung der Mondstheorie zu bedienen.“[8] Auch ihre Planetenbeobachtungen,

zu denen sie eine uralte Liebe der Astrologie anregte, scheinen sie zur wirklichen Construction astronomischer Tafeln benutzt zu haben.

Wie viel von den frühesten pythagoreischen Ansichten über die wahre Beschaffenheit des Himmelsgebäudes, über den Planetenlauf und die nach Apollonius Myndius [9] in langer geregelter Bahn wiederkehrenden Cometen den Chaldäern zugehört, ist hier nicht der Ort zu entwickeln. Strabo nennt den „Mathematiker Seleucus" einen Babylonier und unterscheidet ihn [10] so von dem Erythräer, der die Meeresfluth maaß. Es genügt zu bemerken, daß auch der griechische Thierkreis höchst wahrscheinlich „von der Dodecatemoria der Chaldäer entlehnt ist und daß derselbe nach Letronne's wichtigen Untersuchungen [11] nicht höher als bis zum Anfang des sechsten Jahrhunderts vor unserer Zeitrechnung hinaufsteigt".

Was der Contact der Hellenen mit den Völkern indischen Ursprungs in der Epoche der macedonischen Heerzüge unmittelbar hervorgerufen, ist in Dunkel gehüllt. Von wissenschaftlicher Seite konnte wahrscheinlich wenig gewonnen werden, weil Alexander in dem Fünfstromlande (in dem Pantschanada), nachdem er das Reich des Porus zwischen dem ceberreichen [12] Hydaspes (Jelum) und dem Acesines (Tschinab) durchzogen, nur bis zum Hyphasis vorgedrungen war: doch bis zu dem Punkte, wo dieser Fluß bereits die Wasser des Satadru (Hesidrus bei Plinius) empfangen hat. Mißmuth seiner Kriegsvölker und Besorgniß vor einem allgemeinen Aufstande in den persischen und syrischen Provinzen zwangen den Helden, der gegen Osten bis *zum Ganges* vordringen wollte, zur großen

Cataſtrophe der Rückkehr. Die Länder, welche die Macedonier durchſtreiften, waren der Wohnſitz wenig cultivirter Stämme. In dem Zwiſchenlande zwiſchen dem Satadru und der Yamuna (dem Indus- und Ganges-Gebiete) bildet ein unbedeutender Fluß, die heilige Sarasvati, eine uralte claſſiſche Grenze zwiſchen den reinen, würdigen, frommen Brahma-Anbetern in Oſten und den unreinen, nicht in Caſten getheilten, königsloſen Stämmen in Weſten.[13] Demnach gelangte Alexander nicht bis zu dem eigentlichen Sitze höherer indiſcher Cultur. Erſt Seleucus Nicator, der Gründer des großen Seleuciden-Reiches, drang von Babylon aus gegen den Ganges vor und knüpfte durch die mehrfachen Geſandtſchaften des Megaſthenes nach Pataliputra[14] politiſche Verbindungen mit dem mächtigen Sandracottus (Tſchandraguptas).

Auf dieſe Weiſe erſt entſtand ein lebhafter und dauernder Contact mit dem civiliſirteſten Theile von Madhya-Deſa (dem Land der Mitte). Zwar gab es auch im Pendſchab (in der Pentapotamia) einſiedleriſch lebende gelehrte Brachmanen. Wir wiſſen aber nicht, ob das herrliche indiſche Zahlenſyſtem, in dem die wenigen Zeichen ihren Werth durch bloße Stellung (Poſition) erlangen, jenen Brachmanen und Gymnoſophiſten bekannt war, ob (wie wohl zu vermuthen ſteht) damals ſchon im cultivirteſten Theile des indiſchen Landes der Stellenwerth erfunden war. Welch eine Revolution würde die Welt in der ſchnelleren Entwickelung und erleichterten Anwendung mathematiſcher Kenntniſſe erfahren haben, wenn der, Alexanders Heer begleitende Brachmane Sphines (im Heere Kalanos genannt), wenn ſpäter zu Auguſts Zeiten der Brachmane

Bargoſa, ehe ſie beide freiwillig den Scheiterhaufen zu Suſa und Athen beſtiegen, den Griechen das indiſche Zahlenſyſtem auf eine Weiſe hätten mittheilen können, durch die daſſelbe zu einem allgemeinen Gebrauche gelangt wäre! Die ſcharfſinnigen und vielumfaſſenden Unterſuchungen von Chasles haben allerdings gelehrt, daß die ſogenannte Methode des pythagoriſchen Abacus oder Algorismus, wie ſie ſich in der Geometrie des Boethius beſchrieben findet, mit dem indiſchen Zahlenſyſteme des Stellenwerthes faſt identiſch ſei; aber jene Methode, lange unfruchtbar bei Griechen und Römern, hat erſt im Mittelalter eine allgemeine Verbreitung gewonnen, beſonders als das Nullzeichen an die Stelle des leeren Faches trat. Die wohlthätigſten Erfindungen bedürfen oft Jahrhunderte, um anerkannt und vervollſtändigt zu werden.

III.

Zunahme der Weltanſchauung unter den Ptolemäern. — Muſeum im Serapeum. — Eigenthümlicher Charakter der wiſſenſchaftlichen Richtung in dieſer Zeitepoche. — Encyclopädiſche Gelehrſamkeit. — Verallgemeinerung der Naturanſichten in den Erd- und Himmelsräumen.

Nach der Auflöſung des macedoniſchen Weltreichs, das Gebiete dreier Continente umfaßte, entwickelten ſich, doch in ſehr verſchiedener Geſtaltung, die Keime, welche das vermittelnde, völkerverbindende Regierungsſyſtem des großen Macedoniers in einen fruchtbaren Boden gelegt hatte. Je mehr die nationale Abgeſchloſſenheit der helleniſchen Denkart dahinſchwand, je mehr ihre ſchöpferiſche begeiſternde Kraft an Tiefe und Stärke verlor: deſto gewinnreicher waren durch Belebung und Erweiterung des Völkerverkehrs, wie durch rationelle Verallgemeinerung der Naturanſichten, die Fortſchritte in der Kenntniß des Zuſammenhangs der Erſcheinungen. Im ſyriſchen Reiche, bei den Attaliden von Pergamum, unter den Seleuciden und Ptolemäern wurden ſie überall und faſt gleichzeitig von ausgezeichneten Herrſchern begünſtigt. Das griechiſche Aegypten hatte den Vorzug politiſcher Einheit; es hatte auch den einer geographiſchen Weltſtellung, die durch den Einbruch des arabiſchen Meerbuſens von Bab-el-Mandeb bis Suez und Akaba (in der Erſchütterungs-Richtung SSO — NNW) den

Verkehr auf dem indiſchen Ocean dem Verkehr an den Küſten des Mittelmeers auf wenige Meilen nahe bringt. [15]

Das Reich der Seleuciden genoß nicht dieſe Vortheile des Seehandels, wie ſie Form und Gliederung der Ländermaſſen den Lagiden darboten; ſeine Stellung war gefährdeter, von den Zerſplitterungen bedroht, welche die verſchiedenartige Nationalität der Satrapien erzeugte. Der Verkehr im Seleuciden-Reiche war überdies mehr ein innerer, an Stromgebiete oder an Caravanenſtraßen gefeſſelt, die allen hindernden Naturgewalten von ſchneebedeckten Gebirgsketten, Hochebenen und Wüſten trotzten. Der große Waarenzug, in welchem die Seide das koſtbarſte Product war, ging aus Inner-Aſien von der Hochebene der Serer nördlich von Uttara-Kuru, über den ſteinernen Thurm [16] (wahrſcheinlich einen befeſtigten Caravanſerai) ſüdlich von den Quellen des Jarartes nach dem Orus-Thale zum caſpiſchen und ſchwarzen Meere. Dagegen war der Hauptverkehr des Lagiden-Reiches, ſo lebhaft auch die Flußſchifffahrt auf dem Nil und die Communication zwiſchen den Nil-Ufern und den Kunſtſtraßen längs dem Geſtade des rothen Meeres ſein mochte, doch im eigentlichſten Verſtande des Wortes der Seehandel. Nach Alexanders großen Anſichten ſollten, in Weſten und Oſten, das neugegründete ägyptiſche Alexandria und das uralte Babylon die beiden Hauptſtädte des macedoniſchen Weltreichs werden; doch Babylon hat dieſen Hoffnungen ſpäter nie entſprochen, und die Blüthe der, von Seleucus Nicator am unteren Tigris erbauten, durch Canäle [17] mit dem Euphrat verbundenen Seleucia trug dazu bei den völligen *Verfall von Babylon* zu veranlaſſen.

Drei große Regenten, die ersten drei Ptolemäer, deren Regierung ein ganzes Jahrhundert ausfüllt, haben, durch ihre Liebe für die Wissenschaften, durch die glänzendsten Anstalten zur Beförderung geistiger Bildung und durch ununterbrochenes Streben nach Erweiterung des Seehandels, der Natur- und Länderkenntniß einen Zuwachs verschafft, wie derselbe bis dahin noch von keinem Volke errungen worden war. Dieser Schatz ächt wissenschaftlicher Cultur ging von den in Aegypten angesiedelten Hellenen zu den Römern über. Schon unter Ptolemäus Philadelphus, kaum ein halbes Jahrhundert nach dem Tode Alexanders (selbst eher als der erste punische Krieg den aristocratischen Freistaat der Carthager erschütterte), war Alexandria der größte Handelsplatz der Welt. Ueber Alexandria ging der nächste und bequemste Weg von dem Becken des Mittelmeers nach dem südöstlichen Afrika, nach Arabien und Indien. Die Lagiden haben die Straße des Weltverkehrs, welche die Natur durch die Richtung des arabischen Meerbusens gleichsam vorgezeichnet [18], mit beispiellosem Erfolge benutzt: eine Straße, die ihr Recht in vollem Maaße erst dann wird wieder gelten lassen, wenn die Verwilderung des morgenländischen Lebens und die störende Eifersucht der abendländischen Mächte gleichzeitig abnehmen. Selbst als Aegypten eine römische Provinz wurde, blieb es der Sitz eines unermeßlichen Reichthums, da der wachsende Luxus von Rom unter den Cäsaren auf das Nilland zurückwirkte und die Mittel seiner Befriedigung hauptsächlich in dem Weltverkehr von Alexandria fand.

Die wichtige Erweiterung der Natur- und Länderkenntniß unter den Lagiden war gegründet auf den Caravanenhandel in dem Inneren von Afrika über Cyrene und

die Oaſen, auf die Eroberungen in Aethiopien und dem glücklichen Arabien unter Ptolemäus Evergetes, auf den Seehandel mit der ganzen weſtlichen Halbinſel Indiens vom Meerbuſen von Barygaza (Guzerat und Cambay) an längs den Küſten von Canara und Malabar (Malayavara, Gebiet von Malaya) bis zu den brahmaniſchen Heiligthümern des Vorgebirges Comorin (Kumari)[19] und der großen Inſel Ceylon (Lanka im Ramayana; Taprobane, ein von den Zeitgenoſſen Alexanders verſtümmelter[20] einheimiſcher Name). Schon Nearchs mühevolle, fünf Monat dauernde Beſchiffung der Küſten von Gedroſien und Caramanien (zwiſchen Pattala an der Mündung des Indus und dem Ausfluß des Euphrat) hatte weſentlich zu den Fortſchritten der Nautik beigetragen.

Die Kenntniß der Monſun-Winde, welche die Schifffahrt zwiſchen der Oſtküſte von Afrika und der Nord- und Weſtküſte von Indien ſo wirkſam begünſtigen, fehlte Alexanders Gefährten nicht. Nachdem, um den Indus dem Weltverkehr zu eröffnen, der Macedonier in einer zehn Monate langen Fahrt den Fluß zwiſchen Nicäa am Hydaspes und Pattala unterſucht hatte, eilte Nearch im Anfang des October (Ol. 113,3) von der Mündung des Indus bei Stura abzuſegeln, weil er wußte, daß ſeine Seefahrt bis zum perſiſchen Meerbuſen von dem Nordoſt- und Oſt-Monſun, längs der in einem Parallelkreiſe laufenden Küſte, begünſtigt werden würde. Die Ergründung eines ſo merkwürdigen localen Geſetzes der Windrichtung gab den Piloten ſpäter den Muth von Ocelis an der Straße Bab-el-Mandeb geradezu durch das hohe Meer nach dem großen malabariſchen Stapelplatze Muziris (ſüdlich von Mangalor) zu ſchiffen, wo durch inneren

Verkehr auch die Waaren der öſtlichen Küſte der indiſchen Halbinſel, ja ſelbſt das Gold der fernen Chryſe (Borneo?) zuſammenfloſſen. Die Ehre dies neue Syſtem der indiſchen Schifffahrt zuerſt in Anwendung gebracht zu haben wird einem übrigens unbekannten Seemanne Hippalus zugeſchrieben, deſſen Zeitalter[21] zweifelhaft iſt.

In die Geſchichte der Weltanſchauung gehört die Aufzählung aller Mittel, durch welche die Völker ſich genähert, große Theile des Erdkreiſes zugänglicher geworden, die Erkenntniß-Sphären der Menſchheit erweitert worden ſind. Unter dieſen Mitteln iſt eines der großartigſten geweſen die materielle Eröffnung einer Waſſerſtraße vom rothen zum mittelländiſchen Meere vermittelſt des Nils. Wo zwei kaum zuſammenhangende Continental-Maſſen die tiefſten maritimen Einſchnitte darbieten, hatte, wenn auch nicht der große Seſoſtris (Ramſes-Miamen), welchem Ariſtoteles und Strabo es zuſchreiben, doch Necho (Neku) die Ausgrabung eines Canals begonnen, aber, durch prieſterliche Orakelſprüche geſchreckt, wiederum aufgegeben. Herodot ſah und beſchrieb einen vollendeten, der etwas oberhalb Bubaſtus in den Nil einmündete, ein Werk des Achämeniden Darius Hyſtaspis. Wieder in Verfall gerathen, ward endlich dieſer Canal von Ptolemäus Philadelphus ſo vollkommen hergeſtellt, daß er, wenn auch nicht, trotz ſeiner künſtlichen Schleuſeneinrichtung, zu jeder Jahreszeit ſchiffbar, doch bis zu der Römer Herrſchaft, bis Marc-Aurel, vielleicht bis Septimius Severus, alſo über vier und ein halbes Jahrhundert, den äthiopiſchen, arabiſchen und indiſchen Handel belebte. Zu denſelben Zwecken des Völkerverkehrs durch das rothe Meer *wurde der* Hafenbau in Myos Hormos und Berenice ſorgſam

betrieben und durch eine herrliche Kunststraße mit Coptos in Verbindung gesetzt.[22]

Allen diesen Anstalten und Unternehmungen der Lagiden, den mercantilen wie den wissenschaftlichen, lag ein unaufhaltsames Streben nach dem Ganzen und Fernen, die Idee des Anknüpfens und der vermittelnden Einigung, des Umfassens großer Massen von Verhältnissen und Anschauungen zum Grunde. Eine so fruchtbringende Richtung der hellenischen Gedankenwelt, lange im Stillen vorbereitet, war durch Alexanders Heerzüge, durch seinen Versuch den Westen mit dem Osten zu verschmelzen zu einer großartigen Manifestation gelangt. Sie charakterisirt in ihrer Erweiterung unter den Lagiden die Epoche, deren Bild ich hier entwerfe; sie darf als ein wichtiger Fortschritt zur Erkenntniß eines Weltganzen betrachtet werden.

In so fern nun zu dieser wachsenden Erkenntniß Reichthum und Fülle der Anschauungen erforderlich sind, konnte der Verkehr Aegyptens mit fernen Ländern, konnten wissenschaftliche Untersuchungsreisen in Aethiopien auf Kosten der Regierung[23], ferne Strauß- und Elephantenjagden[24], Menagerien wilder und seltener Thiere in den „Königshäusern vom Bruchium" anregend zum Studium der Naturgeschichte[25] wirken und den Anforderungen des empirischen Wissens genügen; aber der eigenthümliche Charakter der ptolemäischen Epoche wie der ganzen alexandrinischen Schule, die ihre besondere Richtung bis in das dritte und vierte Jahrhundert behielt, offenbarte sich auf einem anderen Wege, minder im Selbstbeobachten des Einzelnen als in dem mühevollen Zusammenfassen des Vorhandenen, in der *Anordnung, Vergleichung* und geistigen Befruchtung

des längſt Geſammelten. Nachdem, ſo viele Jahrhunderte hindurch, bis zum mächtigen Auftreten des Ariſtoteles, die Naturerſcheinungen, jeder ſcharfen Beobachtung entzogen, in ihrer Deutung der alleinigen Herrſchaft der Ideen, ja der Willkühr dumpfer Ahndungen und wandelbarer Hypotheſen anheim gefallen waren, offenbarte ſich jetzt eine höhere Achtung für das empiriſche Wiſſen. Man unterſuchte und ſichtete, was man beſaß. Die Naturphiloſophie, minder kühn in ihren Speculationen und phantaſtiſchen Gebilden, trat endlich der forſchenden Empirie näher auf dem ſicheren Wege der Induction. Ein mühevolles Streben nach Anhäufung des Stoffes hatte eine gewiſſe Polymathie nothwendig gemacht; und wenn auch das vielſeitige Wiſſen in den Arbeiten ausgezeichneter Denker wohlthätige Früchte darbot, ſo zeigte ſich daſſelbe doch, bei der hingeſunkenen Schöpfungskraft der Hellenen, nur zu oft von Geiſtloſigkeit und nüchterner Erudition begleitet. Auch haben Mangel an Pflege der Form wie an Lebendigkeit und Anmuth der Diction dazu beigetragen die alexandriniſche Gelehrſamkeit ſtrengen Urtheilen der Nachwelt auszuſetzen.

Es iſt dieſen Blättern vorbehalten hauptſächlich das hervorzuheben, was die Epoche der Ptolemäer durch das Zuſammenwirken äußerer Verhältniſſe, durch Stiftung und planmäßige Ausſtattung zweier großer Anſtalten (des alexandriniſchen Muſeums und zweier Bücherſammlungen im Bruchium[26] und in Rhakotis), durch die collegialiſche Annäherung ſo vieler Gelehrten, die ein praktiſcher Sinn belebte, geleiſtet hat. Das encyclopädiſche Wiſſen erleichterte die Vergleichung des Beobachteten, die Verall*gemeinerung* von Naturanſichten. Das große wiſſenſchaftliche

Institut, welches den ersten beiden Lagiden seinen Ursprung verdankte, hat unter vielen Vorzügen lange auch den behauptet, daß seine Mitglieder frei nach ganz verschiedenen Richtungen[27] arbeiteten und dabei doch, in einem fremden Lande angesiedelt und von vielerlei Volksstämmen umgeben, das Charakteristische hellenischer Sinnesart, hellenischen Scharfsinnes bewahrten.

Wenige Beispiele mögen, nach dem Geiste und der Form dieser historischen Darstellung, genügen, um zu beweisen, wie in der Erd- und Himmelskunde unter dem schützenden Einfluß der Ptolemäer Erfahrung und Beobachtung sich als die wahren Quellen der Erkenntniß Geltung verschafften, wie in der Richtung des alexandrinischen Zeitalters neben dem stoffanhäufenden Sammelfleiße doch immer eine glückliche Verallgemeinerung der Ansichten sich offenbarte. Hatten auch die verschiedenen griechischen Philosophenschulen, nach Nieder-Aegypten verpflanzt, in ihrer orientalischen Ausartung, zu vielen mythischen Deutungen über die Natur der Dinge Anlaß gegeben, so blieb doch im Museum den platonischen Lehren[28] als sicherste Stütze das mathematische Wissen. Die Fortschritte dieses Wissens umfaßten fast gleichzeitig reine Mathematik, Mechanik und Astronomie. In Plato's hoher Achtung für mathematische Gedankenentwickelung wie in den alle Organismen umfassenden morphologischen Ansichten des Stagiriten lagen gleichsam die Keime aller späteren Fortschritte der Naturwissenschaft. Sie wurden der Leitstern, welcher den menschlichen Geist durch die Verirrungen der Schwärmerei finsterer Jahrhunderte sicher hindurchgeleitet, sie haben die gesunde wissenschaftliche Geisteskraft *nicht ersterben lassen.*

Der Mathematiker und Aſtronom Eratoſthenes von Cyrene, der berühmteſte in der Reihe der alexandriniſchen Bibliothekare, benutzte die Schätze, welche ihm geöffnet ſtanden, um ſie zu einer ſyſtematiſchen Univerſal-Geographie zu verarbeiten. Er reinigte die Erdbeſchreibung von den mythiſchen Sagen. Selbſt mit Chronologie und Geſchichte beſchäftigt, trennte er doch die Erdbeſchreibung von den geſchichtlichen Einmiſchungen, welche dieſelbe früher nicht ohne Anmuth belebten. Einen befriedigenden Erſatz lieferten mathematiſche Betrachtungen über die gegliederte Form und Ausdehnung der Continente, geognoſtiſche Vermuthungen über den Zuſammenhang der Bergketten, die Wirkung der Strömungen und die vormalige Waſſerbedeckung von Ländern, welche jetzt noch alle Spuren des trockenen Meeresbodens an ſich tragen. Der oceaniſchen Schleuſen-Theorie des Strato von Lampſacus günſtig, leitete der Glaube an das einſtige Anſchwellen des Pontus, an den Durchbruch der Dardanellen und die dadurch veranlaßte Eröffnung der Hercules-Säulen den alexandriniſchen Bibliothekar auf die wichtige Unterſuchung des Problems von der Gleichheit des Niveau's aller äußeren die Continente umfließenden Meere[29]. Wie glücklich er in Verallgemeinerung der Anſichten war, bezeugt ferner ſeine Behauptung, daß der ganze Continent von Aſien in dem Parallel von Rhodus (in dem Diaphragma des Dicäarchus) von einer zuſammenhangenden weſt-öſtlich ſtreichenden Bergkette durchſchnitten ſei.[30]

Ein reger Wunſch nach Allgemeinheit der Anſichten, Folge der geiſtigen Bewegung jener Zeit, veranlaßte auch die erſte (helleniſche) Gradmeſſung zwiſchen Syene und

Alexandrien, d. i. den Verſuch des Eratoſthenes den Umfang der Erde annäherungsweiſe zu beſtimmen. Es iſt nicht das erlangte Reſultat, auf unvollkommene Angaben von Bematiſten gegründet, welches unſer Intereſſe erregt; es iſt das Streben ſich von dem engen Raume des heimathlichen Landes zu der Kenntniß der Größe des Erdballs zu erheben.

Ein ähnliches Streben nach Verallgemeinerung der Anſichten bezeichnet in dem Zeitalter der Ptolemäer die glänzenden Fortſchritte einer wiſſenſchaftlichen Kenntniß der Himmelsräume. Ich erinnere hier an die Beſtimmung der Fixſternörter der früheſten alexandriniſchen Aſtronomen Ariſtyllus und Timochares; an Ariſtarch von Samos, den Zeitgenoſſen des Kleanthes, welcher, mit alt-pythagoreiſchen Anſichten vertraut, die räumliche Conſtruction des ganzen Weltgebäudes zu ergründen wagte, den unermeßlichen Abſtand des Fixſternhimmels von unſerem kleinen Planetenſyſteme zuerſt erkannte, ja die zwiefache Bewegung der Erde um ihre Achſe und fortſchreitend um die Centralſonne muthmaßte; an den Seleucus aus Erythrä (oder aus Babylon [31]), der ein Jahrhundert ſpäter die, noch wenig Anklang findende (kopernicaniſche) Meinung des Samiers zu begründen ſuchte; an Hipparch, den Schöpfer der wiſſenſchaftlichen Aſtronomie, den größten ſelbſtbeobachtenden Aſtronomen des ganzen Alterthums. Hipparch war unter den Griechen der eigentliche Urheber aſtronomiſcher Tafeln [32], der Entdecker des Vorrückens der Nachtgleichen. Seine eigenen Fixſternbeobachtungen (zu Rhodus, nicht zu Alexandria, angeſtellt), als er ſie mit denen des Timochares und Ariſtyllus verglichen, leiteten ihn (wahrſcheinlich ohne [33] das Auflodern eines neuen

Sternes) zu dieſer großen Entdeckung, auf welche eine langfortgeſetzte Beobachtung des Frühaufgangs des Sirius die Aegypter allerdings ſollte geführt haben können.[34]

Ein eigenthümlicher Charakterzug der Hipparchiſchen Beſtrebungen iſt noch der geweſen, Erſcheinungen in den Himmelsräumen zu geographiſchen Ortsbeſtimmungen zu benutzen. Eine ſolche Verbindung der Erd- und Himmelskunde, der Reflex der einen auf die andere, belebte wie durch einigende Vermittelung die große Idee des Kosmos. Die Conſtruction einer neuen Weltkarte des Hipparchus, auf die des Eratoſthenes gegründet, beruht, wo die Anwendung aſtronomiſcher Beobachtungen möglich war, auf Mondfinſterniſſen und Schattenmeſſungen für die geographiſchen Längen und Breiten. Die hydrauliſche Uhr des Kteſibius, eine Vervollkommnung der früheren Klepſydren, konnte genauere Zeitmeſſungen verſchaffen, während für Beſtimmungen im Raume vom alten Gnomon und den Skaphen an bis zu der Erfindung von Aſtrolabien, von Solſtitial-Armillen und Diopter-Linealen den alexandriniſchen Aſtronomen allmälig beſſere Winkelmeſſer dargeboten wurden. So gelangte ſtufenweiſe der Menſch wie durch neue Organe zu einer genaueren Kenntniß der Bewegungen im Planetenſyſteme. Nur die Kenntniß von der abſoluten Größe, Geſtaltung, Maſſe und phyſiſchen Beſchaffenheit der Weltkörper machte Jahrtauſende lang keine Fortſchritte.

Nicht allein mehrere ſelbſtbeobachtende Aſtronomen des alexandriniſchen Muſeums waren ausgezeichnete Geometer das Zeitalter der Ptolemäer war überhaupt die glänzendſte Epoche der Bearbeitung des mathematiſchen Wiſſens. Es

erſcheinen in demſelben Jahrhundert Euclides, der Schöpfer der Mathematik als Wiſſenſchaft, Apollonius von Perga und Archimedes, der Aegypten beſuchte und durch Conon mit der alexandriniſchen Schule zuſammenhing. Der lange Weg, welcher von der ſogenannten geometriſchen Analyſis des Plato und den Menächmeiſchen Dreigeſtalten[35] bis zu dem Zeitalter von Kepler und Tycho, Euler und Clairaut, d'Alembert und Laplace führt, bezeichnet eine Reihe mathematiſcher Entdeckungen, ohne welche die Geſetze der Bewegung der Weltkörper und ihre gegenſeitigen Verhältniſſe in den Himmelsräumen dem Menſchengeſchlechte nicht offenbart worden wären. Wie das Fernrohr, ein ſinnliches näherndes, raumdurchdringendes Hülfsmittel, hat die Mathematik durch Ideenverknüpfung in jene fernen Himmelsregionen geführt, von einem Theil derſelben ſicheren Beſitz genommen; ja bei Anwendung aller Elemente, die der Standpunkt der heutigen Aſtronomie geſtattet, hat in unſeren für Erweiterung des Wiſſens glücklichen Tagen das geiſtige Auge einen Weltkörper[36] geſehen, ihm ſeinen Himmelsort, ſeine Bahn und ſeine Maſſe angewieſen, ehe noch ein Fernrohr auf ihn gerichtet war!

IV.

Römiſche Weltherrſchaft. — Einfluß eines großen Staatsverbandes auf die kosmiſchen Anſichten. — Fortſchritte der Erdkunde durch Landhandel. — Strabo und Ptolemäus. — Anfänge der mathematiſchen Optik und des chemiſchen Wiſſens. — Verſuch einer phyſiſchen Weltbeſchreibung durch Plinius. — Die Entſtehung des Chriſtenthums erzeugt und begünſtigt das Gefühl von der Einheit des Menſchengeſchlechts.

Wenn man die geiſtigen Fortſchritte der Menſchheit und die allmälige Erweiterung kosmiſcher Anſichten verfolgt, ſo tritt die Periode der römiſchen Weltherrſchaft als einer der wichtigſten Zeitpunkte hervor. Alle die fruchtbaren Erdſtriche, welche das Becken des Mittelmeers umgeben, finden wir nun zum erſten Male in einem engen Staatsverbande vereinigt. Große Ländermaſſen haben ſich ihm beſonders in Oſten angeſchloſſen.

Es iſt hier der Ort auf's neue daran zu erinnern, [37] wie das Bild, das ich mich beſtrebe als Geſchichte der Weltanſchauung in allgemeinen Zügen zu entwerfen, eben durch das Auftreten eines ſolchen Staatsverbandes eine objective Einheit der Darſtellung empfängt. Unſere Civiliſation, d. i. die geiſtige Entwickelung aller Völker des ganzen europäiſchen Continents, kann man als gewurzelt betrachten in der der Anwohner des mittelländiſchen Meerbeckens, und

zunächſt in der Civiliſation der Griechen und Römer. Was wir vielleicht nur zu ausſchließlich claſſiſche Litteratur nennen, erhielt dieſe Bezeichnung durch die Kenntniß von dem Urſprunge unſeres früheſten Wiſſens, von der erſten Anregung zu ſolchen Ideenkreiſen und Gefühlen, die mit der Vermenſchlichung und Geiſteserhebung eines Volksſtammes [88] am innigſten verwandt ſind. Es wird in dieſer Betrachtungsweiſe keineswegs für unwichtig erklärt, was dem großen Strome griechiſcher und römiſcher Cultur auf mannigfaltigen, noch nicht genugſam ergründeten Wanderungswegen aus dem Nilthale und aus Phönicien, vom Euphrat her oder aus Indien zugeführt worden iſt; aber auch dieſe fremdartigen Elemente verdanken wir zuerſt dem Griechenthume und den von Etruſkern und Griechen umgebenen Römern. Wie ſpät erſt haben die großen Denkmäler älterer Culturvölker unmittelbar durchforſcht, gedeutet, nach ihrem relativen Alter geordnet werden können! wie ſpät ſind Hieroglyphen und Keilſchriften geleſen worden, vor denen Jahrtauſende lang Heerſchaaren und Caravanen vorbeigezogen waren, ohne etwas von ihrem Inhalte zu ahnden!

Das Becken des Mittelmeeres iſt allerdings in ſeinen beiden vielgegliederten, nördlichen Halbinſeln der Ausgangspunkt rationeller und politiſcher Bildung für diejenigen Nationen geweſen, welche jetzt den, wir hoffen, unvergänglichen, täglich ſich mehrenden Schatz wiſſenſchaftlicher Kenntniſſe und ſchöpferiſcher Kunſtthätigkeiten beſitzen, welche Geſittung und mit ihr erſt Knechtſchaft und dann unwillkührlich Freiheit über eine andere Erdhälfte verbreiten; aber es bleiben doch auch *in unſerer Erdhälfte*, wie durch die Gunſt des Schickſals,

wieder Einheit und Mannigfaltigkeit anmuthig mit einander gepaart. Die Elemente, die aufgenommen wurden, waren so verſchieden als ihre Aneignung und Transformation nach den grell contraſtirenden Eigenthümlichkeiten und den individuellen Gemüthsrichtungen der einzelnen Völkerracen von Europa. Selbſt jenſeits des Oceans bewahren Colonien und Anſiedelungen, die mächtige freie Staaten geworden ſind oder hoffentlich einſt ſich organiſch dazu ausbilden werden, den Reflex dieſer Contraſte.

Der römiſche Staat in der Form einer Monarchie unter den Cäſaren iſt, nach ſeinem Flächeninhalte [39] betrachtet, an abſoluter Größe allerdings von der chineſiſchen Weltherrſchaft unter der Dynaſtie der Thſin und der öſtlichen Han (30 Jahre vor bis 116 Jahre nach unſerer Zeitrechnung), von der Weltherrſchaft der Mongolen unter Dſchingiſchan und dem jetzigen Areal des ruſſiſchen europäiſch-aſiatiſchen Kaiſerreichs übertroffen worden; aber, die einzige ſpaniſche Monarchie, ſo lange ſie über den Neuen Continent ausgebreitet war, ausgenommen, iſt nie eine größere Maſſe durch Klima, Fruchtbarkeit und Weltſtellung begünſtigter Erdſtriche unter einem Scepter verbunden geweſen denn in dem römiſchen Reiche von Octavian bis Conſtantin.

Von dem weſtlichen Ende Europa's bis zum Euphrat, von Britannien und einem Theile Caledoniens bis Gätulien und zur Grenze des wüſten Libyens bot ſich nicht bloß die größte Mannigfaltigkeit von Bodengeſtaltung, organiſchen Erzeugniſſen und phyſiſchen Erſcheinungen dar; auch das Menſchengeſchlecht zeigte ſich dort in allen Abſtufungen ſeiner Cultur und Verwilderung, im Beſitze alten

Wissens und lang geübter Künste, wie im ersten Dämmerlichte des intellectuellen Erwachens. Ferne Expeditionen in Norden und Süden nach den Bernsteinküsten, und unter Aelius Gallius und Balbus nach Arabien und zu den Garamanten wurden mit ungleichem Glücke ausgeführt. Vermessungen des ganzen Reichs wurden durch griechische Geometer (Zenodorus und Polycletus) schon unter Augustus begonnen, auch Itinerarien und Special-Topographien angefertigt (was freilich im chinesischen Reiche viele Jahrhunderte früher geschah), um sie unter die einzelnen Statthalter der Provinzen zu vertheilen [40]. Es waren die ersten statistischen Arbeiten, welche Europa aufzuweisen hat. Römerstraßen, in Milien getheilt, durchschnitten viele ausgedehnte Präfecturen; ja Hadrian besuchte, doch nicht ohne Unterbrechung, in einer eilfjährigen Reise sein Weltreich von der iberischen Halbinsel an bis Judäa, Aegypten und Mauretanien. So war ein großer der römischen Herrschaft unterworfener Theil der Welt aufgeschlossen und wegsam gemacht: pervius orbis, wie mit minderem Rechte von dem ganzen Erdkreise der Chor [41] in der Medea des Seneca weissagt.

Bei dem Genusse eines langen Friedens hätte man vielleicht erwarten sollen, daß die Vereinigung so ausgedehnter, unter den verschiedenartigsten Klimaten gelegener Länder zu einer Monarchie, daß die Leichtigkeit, mit der Staatsbeamte mit einem zahlreichen Gefolge vielseitig gebildeter Männer die Provinzen durchreisten, nicht bloß der Erdbeschreibung, sondern der gesammten Naturkunde und den höheren Ansichten über den Zusammenhang der Erschei-

nungen auf eine außerordentliche Weise förderlich gewesen

ſein würde; aber ſo hochgeſpannte Erwartungen ſind nicht in Erfüllung gegangen. In dieſer langen Periode der ungetheilten römiſchen Weltherrſchaft, in faſt vier Jahrhunderten, erhoben ſich als Beobachter der Natur nur Dioscorides der Cilicier und Galenus von Pergamus. Der erſtere, die Zahl der beſchriebenen Pflanzenarten anſehnlich vermehrend, ſteht tief unter dem philoſophiſch combinirenden Theophraſt: während durch Feinheit der Zergliederung und den Umfang phyſiologiſcher Entdeckungen Galenus, welcher ſeine Beobachtungen auf mehrere Thiergattungen ausgedehnt, „ſehr nahe neben Ariſtoteles und meiſt über ihn geſtellt werden kann". Dieſes Urtheil hat Cuvier[42] gefällt.

Neben Dioscorides und Galenus glänzt nur noch ein dritter großer Name, der des Ptolemäus. Wir nennen ihn hier nicht als aſtronomiſchen Syſtematiker oder als Geographen, ſondern als experimentirenden, die Strahlenbrechung meſſenden Phyſiker, als erſten Gründer eines wichtigen Theils der Optik. Seine ganz unbezweifelbaren Rechte ſind erſt ſpät erkannt worden.[43] So wichtig auch die Fortſchritte in der Sphäre des organiſchen Lebens und in den allgemeinen Anſichten der vergleichenden Zootomie waren, ſo müſſen doch hier in einer Periode, welche der der Araber um ein halbes Jahrtauſend vorhergeht, phyſiſche Experimente über den Gang der Lichtſtrahlen unſere Aufmerkſamkeit beſonders feſſeln. Es iſt wie der erſte Schritt in einer neugeöffneten Laufbahn, in dem Streben nach einer mathematiſchen Phyſik.

Die ausgezeichneten Männer, welche wir ſo eben genannt als wiſſenſchaftlichen Glanz über die Kaiſerzeit *verbreitend* (der tiefſinnige, aber noch ſymbolloſe, arithmetiſche

Algebrist Diophantus [44] gehört einer späteren Zeit an), sind alle griechischen Stammes. Bei dem Zwiespalt der Bildung, den die römische Weltherrschaft darbietet, blieb dem älteren, glücklicher organisirten Culturvolke, den Hellenen, die Palme; aber es zerstreuten sich nach dem allmäligen Untergange der ägyptisch-alexandrinischen Schule die geschwächten Lichtpunkte des Wissens und des rationellen Forschens: sie erscheinen erst später wieder in Griechenland und Kleinasien. Wie in allen unumschränkten Monarchien, welche bei einem ungeheuren Umfange aus den heterogensten Elementen zusammengesetzt sind, war das Streben der Regierung hauptsächlich darauf gerichtet durch militärischen Zwang und durch die innere Rivalität einer vielfach getheilten Administration die drohende Zerstückelung des Länderverbandes abzuwenden, durch Wechsel von Strenge und Milde den Familienzwist im Hause der Cäsaren zu verdecken, unter edeln Herrschern den Völkern die Ruhe zu geben, welche der ungehinderte, still ertragene Despotismus periodenweise gewähren kann.

Das Erringen der römischen Weltherrschaft ist allerdings ein Werk gewesen der Größe des römischen Charakters, einer lang bewährten Sittenstrenge, einer ausschließlichen, mit hohem Selbstgefühl gepaarten Vaterlandsliebe. Nachdem aber die Weltherrschaft errungen war, fanden sich nach dem unvermeidlichen Einflusse der hervorgerufenen Verhältnisse jene herrlichen Eigenschaften allmälig geschwächt und umgewandelt. Mit dem Nationalgeiste erlosch die volksthümliche Beweglichkeit der Einzelnen. Es verschwanden Oeffentlichkeit und Bewahrung der Individualität *der Menschen, die zwei* Hauptstützen freier Verfassungen.

Die ewige Stadt war das Centrum eines zu großen Kreises geworden. Es fehlte der Geist, der einen so vieltheiligen Staatskörper hätte dauernd beseelen können. Das Christenthum wurde Staatsreligion, als das Reich bereits tief erschüttert und die Milde der neuen Lehre durch den dogmatischen Zwist der Partheien in ihren wohlthätigen Wirkungen gestört war. Auch begann schon damals „der lästige Kampf des Wissens und des Glaubens", welcher unter mancherlei Gestaltung, der Forschung hinderlich, durch alle Jahrhunderte fortgesetzt wird.

Wenn aber auch seinem Umfange und seiner durch den Umfang bedingten Verfassung nach das römische Kaiserreich, ganz im Gegensatz des partiellen selbstständigen Lebens der kleinen hellenischen Republiken, die schaffende geistige Kraft der Menschheit nicht zu beleben und zu stärken vermochte, so bot es dagegen andere eigenthümliche Vortheile dar, die hier zu bezeichnen sind. Es entstand ein großer Reichthum von Ideen als Folge der Erfahrung und vielseitiger Beobachtung. Die Welt der Objecte wurde ansehnlich vergrößert, und so für spätere Zeiten einer denkenden Betrachtung der Naturerscheinungen vorgearbeitet. Der Völkerverkehr wurde durch die Römerherrschaft belebt, die römische Sprache verbreitet über den ganzen Occident und einen Theil des nördlichen Afrika. Im Orient blieb das Griechenthum heimisch, nachdem das bactrische Reich schon längst unter Mithridates I (dreizehn Jahre vor dem Einfall der Sacen oder Scythen) zerstört war.

Der Ausdehnung, d. h. der geographischen Verbreitung nach gewann, selbst ehe der Sitz des Reichs nach Byzanz verlegt wurde, die römische Sprache über die

griechiſche. Dieſes Eindringen zweier hochbegabter, an litterariſchen Denkmalen reicher Idiome wurde ein Mittel der größeren Verſchmelzung und Einigung der Volksſtämme, ein Mittel zugleich die Geſittung und Bildungsfähigkeit zu vermehren, „den Menſchen (wie Plinius [45] ſagt) menſchlich zu machen und ihm ein gemeinſames Vaterland zu geben". So viel Verachtung auch im ganzen der Sprache der Barbaren (der ſtummen, ἄγλωσσοι nach Pollux) zugewandt war, gab es doch einzelne Beiſpiele, daß in Rom, nach dem Vorbilde der Lagiden, die Uebertragung eines litterariſchen Werkes aus dem Puniſchen in das Lateiniſche befördert wurde. Die Schrift des Mago vom Ackerbau iſt bekanntlich auf Befehl des römiſchen Senats überſetzt worden.

Wenn das Weltreich der Römer im Weſten des alten Continents, wenigſtens an der nördlichen Küſte des Mittelmeeres, ſchon das heilige Vorgebirge, alſo das äußerſte Ende erreicht hatte, ſo erſtreckte es ſich in Oſten ſelbſt unter Trajan, der den Tigris beſchiffte, doch nur bis zum Meridian des perſiſchen Meerbuſens. Nach dieſer Seite hin war in der Periode, welche wir ſchildern, der Fortſchritt des Völkerverkehrs, des für die Erdkunde wichtigen Landhandels am größten. Nach dem Sturze des griechiſch-bactriſchen Reiches begünſtigte dazu die aufblühende Macht der Arſaciden den Verkehr mit den Serern; doch war derſelbe nur ein mittelbarer, indem der unmittelbare Contact der Römer mit Inner-Aſien durch den lebhaften Zwiſchenhandel der Parther geſtört wurde. Bewegungen, die aus dem fernſten China ausgingen, veränderten ſtürmiſch *ſchnell, wenn auch nicht* auf eine lange Dauer, den

an die Wege zu erinnern, die dem Ideenverkehr geöffnet waren.

Wie vielfach dieſe Wege und alle Fortſchritte des allgemeinen Verkehrs geworden waren, bezeugen am lebhafteſten die Rieſenwerke des Strabo und Ptolemäus. Der geiſtreiche Geograph von Amaſea hat nicht die Hipparchiſche Genauigkeit des Meßbaren und die Anſichten mathematiſcher Erdkunde des Ptolemäus; aber an Mannigfaltigkeit des Stoffes, an Großartigkeit des entworfenen Planes übertrifft ſein Werk alle geographiſchen Arbeiten des Alterthums. Strabo hatte, wie er ſich deſſen gern rühmt, einen beträchtlichen Theil des Römerreichs mit eigenen Augen geſehen, „von Armenien bis an die tyrrheniſchen Küſten, vom Eurinus bis an die Grenzen Aethiopiens“. Nachdem er als Fortſetzung des Polybius 43 Geſchichtsbücher vollendet, hatte er in ſeinem drei und achtzigſten Lebensjahre[50] den Muth die Redaction ſeines geographiſchen Werkes zu beginnen. Er erinnert, „daß zu ſeiner Zeit die Herrſchaft der Römer und Parther die Welt eröffnet haben, mehr noch als Alexanders Heerzüge, auf die Eratoſthenes ſich ſtützen konnte“. Der indiſche Handel war nicht mehr in den Händen der Araber; Strabo ſtaunte in Aegypten über die vermehrte Zahl der Schiffe, die von Myos Hormos unmittelbar nach Indien ſegeln[51], ja ſeine Einbildungskraft führte ihn weiter über Indien hinaus an die öſtliche Küſte von Aſien. Da wo nach ihm in dem Parallel der Hercules-Säulen und der Inſel Rhodos eine zuſammenhangende Gebirgskette (Fortſetzung des Taurus) den alten Continent in ſeiner größten Breite durchzieht, ahndet er die Exiſtenz *eines anderen Feſtlandes* zwiſchen dem weſtlichen

Donau fortgepflanzt, und Bewegungen nach entgegengesetzten Richtungen haben in dem nördlichen Gebiete des alten Continents einen Theil des Menschengeschlechts mit dem anderen zuerst in feindlichen, später in commerciellen friedlichen Contact gebracht. So werden große Volksströmungen, fortschreitend wie die Strömungen des Oceans zwischen ruhenden unbewegten Massen, Begebenheiten von kosmischer Bedeutung.

Unter der Regierung des Kaisers Claudius kam die Gesandtschaft des Rachias aus Ceylon über Aegypten nach Rom. Unter dem Marcus Aurelius Antoninus (bei den Geschichtsschreibern der Dynastie der Han An-tun genannt) erschienen römische Legaten am chinesischen Hofe. Sie waren zu Wasser über Tunkin gekommen. Wir bezeichnen hier die ersten Spuren eines ausgebreiteten Verkehrs des Römerreiches mit China und Indien schon deshalb, weil höchst wahrscheinlich durch diesen Verkehr in beide Länder, ohngefähr in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung, die Kenntniß der griechischen Sphäre, des griechischen Thier-Kreises und der astrologischen Planetenwoche verbreitet worden ist.[48] Die großen indischen Mathematiker Warahami-hira, Brahmagupta und vielleicht selbst Aryabhatta sind neuer als die Periode, die wir hier schildern;[49] aber was früher schon auf ganz einsamen, abgesonderten Wegen in Indien entdeckt war und diesem altgebildeten Volke ursprünglich zugehört, kann auch vor Diophantus durch den unter den Lagiden und Cäsaren so ausgebreiteten Welthandel theilweise in den Occident eingedrungen sein. Es soll hier nicht unternommen werden abzusondern, was jedem Völker-*stamme und jeder Zeitepoche* eigenthümlich ist; es ist genug

an die Wege zu erinnern, die dem Ideenverkehr geöffnet waren.

Wie vielfach dieſe Wege und alle Fortſchritte des allgemeinen Verkehrs geworden waren, bezeugen am lebhafteſten die Rieſenwerke des Strabo und Ptolemäus. Der geiſtreiche Geograph von Amaſea hat nicht die Hipparchiſche Genauigkeit des Meßbaren und die Anſichten mathematiſcher Erdkunde des Ptolemäus; aber an Mannigfaltigkeit des Stoffes, an Großartigkeit des entworfenen Planes übertrifft ſein Werk alle geographiſchen Arbeiten des Alterthums. Strabo hatte, wie er ſich deſſen gern rühmt, einen beträchtlichen Theil des Römerreichs mit eigenen Augen geſehen, „von Armenien bis an die tyrrheniſchen Küſten, vom Eurinus bis an die Grenzen Aethiopiens“. Nachdem er als Fortſetzung des Polybius 43 Geſchichtsbücher vollendet, hatte er in ſeinem drei und achtzigſten Lebensjahre[50] den Muth die Redaction ſeines geographiſchen Werkes zu beginnen. Er erinnert, „daß zu ſeiner Zeit die Herrſchaft der Römer und Parther die Welt eröffnet haben, mehr noch als Alexanders Heerzüge, auf die Eratoſthenes ſich ſtützen konnte“. Der indiſche Handel war nicht mehr in den Händen der Araber; Strabo ſtaunte in Aegypten über die vermehrte Zahl der Schiffe, die von Myos Hormos unmittelbar nach Indien ſegeln[51], ja ſeine Einbildungskraft führte ihn weiter über Indien hinaus an die öſtliche Küſte von Aſien. Da wo nach ihm in dem Parallel der Hercules-Säulen und der Inſel Rhodos eine zuſammenhangende Gebirgskette (Fortſetzung des Taurus) den alten Continent in ſeiner größten Breite durchzieht, ahndet er die Exiſtenz *eines anderen Feſtlandes* zwiſchen dem weſtlichen

Europa und Asien. „Es ist sehr wohl möglich", sagt er[52] „daß in demselben gemäßigten Erdgürtel nahe an dem Parallelkreise von Thinä (oder Athen?), welcher durch das atlantische Meer geht, außer der von uns bewohnten Welt noch eine andere oder selbst mehrere liegen, mit Menschen bevölkert, die von uns verschieden sind." Es muß Wunder nehmen, daß dieser Ausspruch nicht die Aufmerksamkeit der spanischen Schriftsteller auf sich gezogen hat, welche am Anfang des sechzehnten Jahrhunderts überall in den Classikern Spuren einer Kenntniß des neuen Welttheils zu finden glaubten.

„Wie bei allen Kunstwerken", sagt Strabo schön, „die etwas großes darstellen sollen, es nicht vorzüglich auf die Vollendung einzelner Theile ankommt", so wolle er „in seinem Riesenwerke" auch vor allem den Blick auf die Gestaltung des Ganzen heften. Dieser Hang nach Verallgemeinerung der Ideen hat ihn nicht abgehalten gleichzeitig eine große Zahl trefflicher physikalischer, besonders geognostischer Resultate[53] aufzustellen. Er behandelt wie Posidonius und Polybius den Einfluß der schneller oder langsamer auf einander folgenden Durchgänge der Sonne durch den Zenith auf das Maximum der Luftwärme unter dem Wendekreise oder dem Aequator; die mannigfaltigen Ursachen der Veränderungen, welche die Erdfläche erlitten; den Durchbruch ursprünglich abgeschlossener Seen; das allgemeine, schon von Archimedes anerkannte Niveau der Meere; die Strömungen derselben; die Eruption unterseeischer Vulkane, Muschelversteinerungen und Fischabdrücke; ja, was am meisten unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht, weil es der Kern der neueren Geognosie geworden ist, die periodischen

Oscillationen der Erdrinde. Strabo sagt ausdrücklich, daß die veränderten Grenzen zwischen Meer und Land mehr der Hebung und Senkung des Bodens als den kleinlichen Anschwemmungen zuzuschreiben seien; „daß nicht bloß einzelne Felsmassen oder kleine und große Inseln, sondern ganze Continente können emporgehoben werden". Wie Herodot, ist Strabo auch auf die Abstammung der Völker und die Racenverschiedenheit des Menschen aufmerksam, welchen er merkwürdig genug „ein Land- und Luftthier" nennt, das „vieles Lichtes bedürftig" ist[54]. Die ethnologische Absonderung der Stämme finden wir am schärfsten aufgefaßt in den Commentaren des Julius Cäsar wie in des Tacitus herrlicher Lobrede auf den Agricola.

Leider ist Strabo's großes, an Thatsachen so reichhaltiges Werk, dessen kosmische Ansichten wir hier zusammenstellen, in dem römischen Alterthume bis in das fünfte Jahrhundert fast unbekannt, selbst von dem vielsammelnden Plinius unbenutzt geblieben. Es hat erst am Ende des Mittelalters auf die Richtung der Ideen gewirkt: aber in minderem Maaße als die mehr mathematische, den physikalischen Ansichten fast ganz entfremdete, tabellarisch-nüchterne Geographie des Claudius Ptolemäus. Letztere ist bis in das sechzehnte Jahrhundert der Leitfaden aller Reisenden gewesen. Was man entdeckte, glaubte man fast immer in ihr unter anderen Benennungen zu erkennen. Wie die Naturhistoriker lange neu aufgefundene Pflanzen und Thiere den classischen Verzeichnissen des Linnäus anschlossen, so erschienen auch die früheſten Carten des Neuen Continents in dem Atlas des Ptolemäus, welchen Agathodämon zu derselben Zeit anfertigte als im fernsten Asien

bei den hochgebildeten Chineſen ſchon die weſtlichen Provinzen des Reichs[55] in vier und vierzig Abtheilungen verzeichnet waren. Die Univerſal-Geographie des Ptolemäus hat allerdings den Vorzug uns die ganze alte Welt ſowohl graphiſch (in Umriſſen) als numeriſch (in ſogenannten Ortsbeſtimmungen nach Längen, Polhöhen und Tagesdauer) darzuſtellen; aber ſo oft auch in derſelben der Vorzug aſtronomiſcher Reſultate vor den Angaben der Weglängen zu Waſſer und zu Lande ausgeſprochen wird, ſo iſt doch leider in jenen unſicheren Ortsbeſtimmungen (über 2500 an der Zahl) nicht zu erkennen, auf welche Art von Fundamenten ſie gegründet ſind, welche relative Wahrſcheinlichkeit nach den damaligen Itinerarien ihnen zugeſchrieben werden könne. Die völlige Unkenntniß der Nordweiſung der Magnetnadel, d. i. der Nichtgebrauch der Bouſſole, welche ſchon 1250 Jahre vor Ptolemäus neben einem Wegmeſſer in der Conſtruction der magnetiſchen Wagen des chineſiſchen Kaiſers Tſchingwang angebracht war, machte bei Griechen und Römern die ausführlichſten Itinerarien wegen Mangels der Sicherheit in den Richtungen[56] (in dem Winkel mit dem Meridian) höchſt ungewiß.

Je mehr man in der neueſten Zeit mit den indiſchen Sprachen und der altperſiſchen (dem Zend) bekannt geworden iſt, deſto mehr hat man erſtaunen müſſen, wie ein großer Theil der geographiſchen Nomenclatur des Ptolemäus als geſchichtliches Denkmal von den Handelsverbindungen zwiſchen dem Occident und den fernſten Regionen von Süd- und Mittel-Aſien zu betrachten iſt.[57] Für eine der wichtigſten Folgen ſolcher Handelsverbindungen darf auch die richtige *Anſicht der völligen* Abgeſchloſſenheit des

caſpiſchen Meeres gelten: eine Anſicht, welche die Ptolemäiſche Erdkunde nach fünfhundertjährigem Irrthume wiederherſtellte. Herodot und Ariſtoteles (der letztere ſchrieb ſeine Meteorologica glücklicherweiſe vor den aſiatiſchen Feldzügen Alexanders) hatten dieſe Abgeſchloſſenheit gekannt. Die Olbiopoliten, aus deren Munde der Vater der Geſchichte ſeine Nachrichten ſchöpfte, waren vertraut mit der nördlichen Küſte des caſpiſchen Meers zwiſchen der Kuma, der Wolga (Rha) und dem Jaik (Ural). Nichts konnte dort bei ihnen die Idee eines Ausfluſſes nach dem Eismeere anregen. Ganz andere Urſachen der Täuſchung boten ſich dem Heere Alexanders dar, welches über Hekatompylos (Damaghan) in die feuchten Waldungen des Mazenderan herabſtieg und das caſpiſche Meer bei Zadrakarta, etwas weſtlich von dem jetzigen Aſterabad, ſich endlos gegen Norden hindehnen ſah. Dieſer Anblick erzeugte, wie Plutarch in dem Leben Alexanders erzählt, zuerſt die Vermuthung, das geſehene Meer ſei ein Buſen des Pontus.[58] Die macedoniſche Expedition, im ganzen wohlthätig für die Fortſchritte der Erdkunde, führte zu einzelnen Irrthümern, die ſich lange erhalten haben. Der Tanais wurde mit dem Jaxartes (Herodots Araxes), der Kaukaſus mit dem Paropaniſus (Hindu-Kho) verwechſelt. Ptolemäus konnte durch ſeinen Aufenthalt in Alexandrien ſichere Nachrichten aus den Ländern, welche das caſpiſche Meer zunächſt umgrenzen (aus Albanien, Atropatene und Hyrcanien), wie von den Zügen der Aorſe haben, deren Kameele indiſche und babyloniſche Waaren zum Don und zum ſchwarzen Meere führten[59]. Wenn er gegen Herodots richtigere Kenntniß, die große Axe des caſpiſchen Binnenmeeres von Weſten gegen Oſten gerichtet

glaubte, so verführte ihn vielleicht eine dunkle Kenntniß der ehemaligen großen Ausdehnung des scythischen Golfes (Karabogas) und der Existenz des Aral-Sees, dessen erste bestimmte Andeutung wir bei einem byzantinischen Schriftsteller, dem Menander[60], welcher den Agathias fortsetzte, finden.

Es ist zu beklagen, daß Ptolemäus, der das caspische Meer wiederum geschlossen, nachdem es durch die Hypothese von vier Meerbusen und selbst nach Reflexen in der Mondscheibe[61] lange für geöffnet gehalten wurde, nicht die Mythe von dem unbekannten Südlande aufgegeben hat, welches das Vorgebirge Prasum mit Cattigara und Thinä, Sinarum metropolis, also Ost-Afrika mit dem Lande der Tsin (China), verbinden sollte. Diese Mythe, welche den indischen Ocean zu einem Binnenmeer macht, wurzelt in Ansichten, die von Marinus aus Tyrus zu Hipparch und Seleucus dem Babylonier, ja selbst bis zum Aristoteles hinaufsteigen.[62] Es muß in diesen kosmischen Schilderungen fortschreitender Weltansicht genügen durch einige wenige Beispiele daran erinnert zu haben, wie durch lange Schwankungen im Erkennen und Wissen das schon halb Erkannte oft wieder verdunkelt wird. Je mehr durch Erweiterung der Schifffahrt und des Landhandels man glauben durfte das Ganze der Erdgestaltung zu begreifen, desto mehr versuchte, besonders im alexandrinischen Zeitalter, unter den Lagiden und der römischen Weltherrschaft, die nie schlummernde Einbildungskraft der Hellenen in sinnreichen Combinationen alte Ahndungen mit neuem wirklichen Wissen zu verschmelzen und die kaum entworfene Erdkarte *vorschnell zu vollenden.*

Wir haben bereits oben beiläufig daran erinnert, wie Claudius Ptolemäus durch ſeine Optik, welche uns die Araber, wenn gleich ſehr unvollſtändig, erhalten haben, der Gründer eines Theils der mathematiſchen Phyſik geworden iſt: eines Theils, der freilich nach Theon von Alexandrien [63] in Hinſicht auf die Strahlenbrechung ſchon in der Catoptrik des Archimedes berührt worden war. Es iſt ein wichtiger Fortſchritt, wenn phyſiſche Erſcheinungen, ſtatt bloß beobachtet und mit einander verglichen zu werden, wovon wir denkwürdige Beiſpiele in dem griechiſchen Alterthume in den inhaltreichen pſeudo-ariſtoteliſchen Problemen, in dem römiſchen Alterthume bei Seneca vorfinden, willkührlich unter veränderten Bedingungen hervorgerufen [64] und gemeſſen werden. Dieſes Hervorrufen und Meſſen charakteriſirt die Unterſuchungen des Ptolemäus über die Brechung der Lichtſtrahlen bei ihrem Durchgange durch Mittel ungleicher Dichtigkeit. Ptolemäus leitet die Strahlen von der Luft in Waſſer und in Glas, wie von Waſſer in Glas unter verſchiedenen Einfallswinkeln. Die Reſultate ſolcher phyſiſchen Experimente werden von ihm in Tabellen zuſammengeſtellt. Dieſe Meſſung einer abſichtlich hervorgerufenen phyſiſchen Erſcheinung, eines Naturproceſſes, der nicht auf Bewegung von Lichtwellen reducirt iſt (Ariſtoteles [65] nahm beim Lichte eine Bewegung des Mittels zwiſchen dem Auge und dem Geſehenen an), ſteht ganz iſolirt in dem Zeitraume, den wir hier behandeln. Es bietet derſelbe in der Erforſchung der elementaren Natur nur noch einige wenige chemiſche Arbeiten (Experimente) des Dioscorides dar und, wie ich an einem anderen Orte entwickelt habe, die techniſche Kunſt des Auffangens übergetriebener tropfbarer Flüſſigkeiten [66] in

ächten Deſtillir-Apparaten. Da Chemie erſt dann beginnt, wenn der Menſch ſich mineraliſche Säuren, als mächtige Mittel der Löſung und Entfeſſelung der Stoffe, verſchaffen kann, ſo iſt die von Alexander aus Aphrodiſias unter Caracalla beſchriebene Deſtillation des Seewaſſers einer großen Beachtung werth. Sie bezeichnet den Weg, auf welchem man allmälig zur Kenntniß der Heterogeneität der Stoffe, ihrer chemiſchen Zuſammenſetzung und gegenſeitigen Anziehungskraft gelangt iſt.

In der organiſchen Naturkunde iſt neben dem Anatomen Marinus, dem Affenzergliederer Rufus von Epheſus, welcher Empfindungs- und Bewegungs-Nerven unterſchied, und dem alle verdunkelnden Galenus von Pergamus kein anderer Name zu nennen. Die Thiergeſchichte des Aelianus aus Präneſte, das Fiſchgedicht des Ciliciers Oppianus enthalten zerſtreute Notizen, nicht Thatſachen auf eigene Forſchung gegründet. Es iſt kaum zu begreifen, wie die Unzahl[67] ſeltener Thiere, welche vier Jahrhunderte lang im römiſchen Circus gemordet wurden (Elephanten, Rhinoceros, Nilpferde, Elenthiere, Löwen, Tiger, Panther, Crocodile und Strauße), für die vergleichende Anatomie ſo völlig unbenutzt blieben. Des Verdienſtes des Dioscorides um die geſammte Pflanzenkunde iſt ſchon oben gedacht worden; er hat einen mächtigen, langdauernden Einfluß auf die Botanik und pharmaceutiſche Chemie der Araber ausgeübt. Der botaniſche Garten des über hundert Jahre erreichenden Arztes Antonius Caſtor zu Rom, vielleicht den botaniſchen Gärten des Theophraſt und Mithridates nachgebildet, hat den Wiſſenſchaften wahrſcheinlich nicht mehr genützt als die Sammlung foſſiler Knochen des Kaiſers Auguſtus oder die Naturalienſamm-

lung, die man aus ſehr ſchwachen Gründen dem geiſtreichen Appuleſus von Madaura zugeſchrieben hat.[68]

Am Schluß der Darſtellung deſſen, was zu der Zeit römiſcher Weltherrſchaft in Erweiterung des kosmiſchen Wiſſens geleiſtet worden iſt, muß noch des großartigen Unternehmens einer Weltbeſchreibung gedacht werden, welche Cajus Plinius Secundus in 37 Büchern zu umfaſſen ſtrebte. Im ganzen Alterthume iſt nichts ähnliches verſucht worden; und wenn das Werk auch während ſeiner Ausführung in eine Art von Encyclopädie der Natur und Kunſt ausartete (der Verfaſſer, in der Zueignung an den Titus, ſcheuet ſich ſelbſt nicht den damals edleren griechiſchen Ausdruck *ἐγκυκλοπαιδεία*, gleichſam den „Inbegriff und Vollkreis allgemeiner Bildungswiſſenſchaften", auf ſein Werk anzuwenden): ſo iſt doch nicht zu läugnen, daß trotz des Mangels eines inneren Zuſammenhanges der Theile das Ganze den Entwurf einer phyſiſchen Weltbeſchreibung darbietet.

Die Historia naturalis des Plinius, in der tabellariſchen Ueberſicht, welche jetzt das ſogenannte erſte Buch bildet, Historiae Mundi, in einem Briefe des Neffen an ſeinen Freund Macer ſchöner Naturae Historia genannt, begreift Himmel und Erde zugleich: die Lage und den Lauf der Weltkörper, die meteorologiſchen Proceſſe des Luftkreiſes, die Oberflächen-Geſtaltung der Erde, alles telluriſche, von der Pflanzendecke und den Weich-Gewürmen des Oceans an bis hinauf zu dem Menſchengeſchlechte. Dieſes iſt betrachtet nach Verſchiedenheit ſeiner geiſtigen Anlagen wie in der Verherrlichung derſelben zu den edelſten *Blüthen* der bildenden Künſte. Ich nenne die Elemente

des allgemeinen Naturwiſſens, welche in dem großen Werke faſt ungeordnet vertheilt liegen. „Der Weg, den ich wandeln werde", ſagt Plinius mit edler Zuverſicht zu ſich ſelbſt, „iſt unbetreten (non trita auctoribus via); keiner unter uns, keiner unter den Griechen hat unternommen, einer, das Ganze (der Natur) zu behandeln (nemo apud Graecos qui unus omnia tractaverit). Wenn mein Unternehmen mir nicht gelingt, ſo iſt es doch etwas ſchönes und glänzendes (pulchrum atque magnificum) dergleichen verſucht zu haben."

Es ſchwebte dem geiſtreichen Manne ein einiges großes Bild vor; aber, durch Einzelheiten zerſtreut, bei mangelnder lebendiger Selbſtanſchauung der Natur, hat er dies Bild nicht feſtzuhalten gewußt. Die Ausführung iſt unvollkommen geblieben: nicht etwa bloß wegen der Flüchtigkeit und oftmaligen Unkenntniß der zu behandelnden Gegenſtände (wir urtheilen nach den excerpirten Werken, welche uns noch heute zugänglich ſind) als wegen der Fehler in der Anordnung. Man erkennt in dem Verfaſſer einen vielbeſchäftigten vornehmen Mann, der ſich gern ſeiner Schlafloſigkeit und nächtlichen Arbeit rühmte, aber als Statthalter in Spanien und Oberaufſeher der Flotte in Unteritalien gewiß nur zu oft ſeinen wenig gebildeten Untergebenen das lockere Gewebe einer endloſen Compilation anvertraute. Dies Streben nach Compilation, d. h. nach mühevollem Sammeln einzelner Beobachtungen und Thatſachen, wie ſie das damalige Wiſſen liefern konnte, iſt an ſich keineswegs zu tadeln; das unvollkommene Gelingen des Unternehmens lag in der Unfähigkeit den eingeſammelten Stoff zu beherrſchen, *das Naturbeſchreibende* höheren, allgemeineren Anſichten

unterzuordnen, den Geſichtspunkt einer vergleichenden Naturkunde feſtzuhalten. Die Keime zu ſolchen höheren, nicht bloß orographiſchen, ſondern wahrhaft geognoſtiſchen Anſichten liegen in Eratoſthenes und Strabo; der erſtere wird ein einziges Mal, der zweite nie benutzt. Aus der anatomiſchen Thiergeſchichte des Ariſtoteles hat Plinius weder die auf die Hauptverſchiedenheit der inneren Organiſation gegründete Eintheilung in große Thierclaſſen, noch den Sinn für die allein ſichere Inductions-Methode in Verallgemeinerung der Reſultate zu ſchöpfen gewußt.

Mit pantheiſtiſchen Betrachtungen anhebend, ſteigt Plinius aus den Himmelsräumen zum Irdiſchen herab. Wie er die Nothwendigkeit anerkennt der Natur Kräfte und Herrlichkeit (naturae vis atque majestas) als ein großes und zuſammenwirkendes Ganzes darzuſtellen (ich erinnere an das Motto auf dem Titel meiner Schrift), ſo unterſcheidet er auch, im Eingange des 3ten Buches, generelle und ſpecielle Erdkunde; aber dieſer Unterſchied wird bald wieder vernachläſſigt, wenn er ſich in die dürre Nomenclatur von Ländern, Bergen und Flüſſen verſenkt. Den größeren Theil der Bücher VIII — XXVII, XXXIII und XXXIV, XXXVI und XXXVII füllen Verzeichniſſe aus den drei Reichen der Natur aus. Der jüngere Plinius charakteriſirt in einem ſeiner Briefe die Arbeit des Oheims ſehr richtig als ein „inhaltſchweres und gelehrtes Werk, das nicht minder mannigfaltig als die Natur ſelbſt iſt (opus diffusum, eruditum, nec minus varium quam ipsa natura)". Manches, das dem Plinius zum Vorwurf gemacht worden iſt, als wäre es eine unnöthige und zu fremdartige Einmiſchung, bin ich geneigt hier lobend hervorzuheben. Es

ſcheint mir beſonders erfreulich, daß er ſo oft und immer mit Vorliebe an den Einfluß erinnert, welchen die Natur auf die Geſittung und geiſtige Entwickelung der Menſchheit ausgeübt hat. Nur die Anknüpfungspunkte ſind ſelten glücklich gewählt (VII, 24—47; XXV, 2; XXVI, 1; XXXV, 2; XXXVI, 2—4; XXXVII, 1). Die Natur der Mineral- und Pflanzenſtoffe z. B. führt zu einem Fragment aus der Geſchichte der bildenden Künſte, einem Fragmente, das für den heutigen Stand unſeres Wiſſens freilich wichtiger geworden iſt als faſt alles, was wir von beſchreibender Naturgeſchichte aus dem Werke ſchöpfen können.

Der Styl des Plinius hat mehr Geiſt und Leben als eigentliche Größe; er iſt ſelten maleriſch bezeichnend. Man fühlt, daß der Verfaſſer ſeine Eindrücke nicht aus der freien Natur, ſo viel er auch dieſe unter ſehr verſchiedenen Himmelsſtrichen genoſſen, ſondern aus Büchern geſchöpft hat. Eine ernſte, trübe Färbung iſt über das Ganze ausgegoſſen. In dieſe ſentimentale Stimmung iſt Bitterkeit gemiſcht, ſo oft die Zuſtände des Menſchengeſchlechts und ſeine Beſtimmung berührt werden. Faſt wie in Cicero [69], doch in minderer Einfachheit der Diction, wird dann als aufrichtend und tröſtlich geſchildert der Blick in das große Weltganze der Natur.

Der Schluß der Historia naturalis des Plinius, des größten römiſchen Denkmals, welches der Litteratur des Mittelalters vererbt wurde, iſt in dem ächten Geiſte einer Weltbeſchreibung abgefaßt. Er enthält, wie wir ihn erſt ſeit 1831 kennen [70], einen Blick auf die vergleichende Naturgeſchichte der Länder in verſchiedenen Zonen, das Lob *des ſüdlichen Europa's* zwiſchen den natürlichen Gren-

zen des Mittelmeeres und der Alpenkette, das Lob des heſperiſchen Himmels: „wo Mäßigung und ſanfte Milde des Klima's (ein Dogma der älteſten Pythagoreer) früh die Entwilderung der Menſchheit beſchleunigt“ hätten.

Der Einfluß der Römerherrſchaft als ein fortwirkend einigendes und verſchmelzendes Element hat in einer Geſchichte der Weltanſchauung um ſo ausführlicher und kräftiger bezeichnet werden dürfen, als dieſer Einfluß, ſelbſt zu einer Zeit, wo die Einigung lockerer gemacht, ja durch den Sturm einbrechender Barbaren zerſtört wurde, bis in ſeine entfernten Folgen erkannt werden kann. Noch ſingt Claudian, der zu einer trüben und ſpäten Zeit, unter Theodoſius dem Großen und deſſen Söhnen, im Verfall der Litteratur mit neuer dichteriſcher Productivität auftritt, freilich nur zu lobend, von der Herrſchaft der Römer [71]:

Haec est, in gremium victos quae sola recepit,
Humanumque genus communi nomine fovit,
Matris, non dominae, ritu; civesque vocavit
Quos domuit, nexuque pio longinqua revinxit.
Hujus pacificis debemus moribus omnes
Quod veluti patriis regionibus utitur hospes . . . .

Aeußere Mittel des Zwanges, kunſtreiche Staatsverfaſſungen, eine lange Gewohnheit der Knechtſchaft konnten freilich einigen, ſie konnten das vereinzelte Daſein der Völker aufheben; aber das Gefühl von der Gemeinſchaft und Einheit des ganzen Menſchengeſchlechts, von der gleichen Berechtigung aller Theile deſſelben hat einen edleren Urſprung. Es iſt in den inneren Antrieben des Gemüths und religiöſer Ueberzeugungen gegründet. Das Chriſtenthum hat *hauptſächlich* dazu beigetragen den Begriff der Einheit des

Menſchengeſchlechts hervorzurufen; es hat dadurch auf die „Vermenſchlichung“ der Völker in ihren Sitten und Einrichtungen wohlthätig gewirkt. Tief mit den früheſten chriſtlichen Dogmen verwebt, hat der Begriff der Humanität ſich aber nur langſam Geltung verſchaffen können, da zu der Zeit, als der neue Glaube aus politiſchen Motiven in Byzanz zur Staatsreligion erhoben wurde, die Anhänger deſſelben bereits in elenden Partheiſtreit verwickelt, der ferne Verkehr der Völker gehemmt und die Fundamente des Reichs mannigfach durch äußere Angriffe erſchüttert waren. Selbſt die perſönliche Freiheit ganzer Menſchenclaſſen hat lange in den chriſtlichen Staaten, bei geiſtlichen Grundbeſitzern und Corporationen, keinen Schutz gefunden.

Solche unnatürlichen Hemmungen, und viele andere, welche dem geiſtigen Fortſchreiten der Menſchheit wie der Veredlung des geſellſchaftlichen Zuſtandes im Wege ſtehen, werden allmälig verſchwinden. Das Princip der individuellen und der politiſchen Freiheit iſt in der unvertilgbaren Ueberzeugung gewurzelt von der gleichen Berechtigung des einigen Menſchengeſchlechts. So tritt dieſes, wie ſchon an einem anderen Orte [72] geſagt worden iſt, „als Ein großer verbrüderter Stamm, als ein zur Erreichung Eines Zweckes (der freien Entwickelung innerlicher Kraft) beſtehendes Ganzes“ auf. Dieſe Betrachtung der Humanität, des bald gehemmten, bald mächtig fortſchreitenden Strebens nach derſelben (keinesweges die Erfindung einer neueren Zeit!) gehört durch die Allgemeinheit ihrer Richtung recht eigentlich zu dem, was das kosmiſche Leben erhöht und begeiſtigt. In der Schilderung einer großen welthiſtoriſchen *Epoche, der der Herrſchaft* der Römer, ihrer Geſetzgebung

und der Entſtehung des Chriſtenthums, mußte vor allem daran erinnert werden, wie dieſelbe die Anſichten des Menſchengeſchlechts erweitert und einen milden, langdauernden, wenn gleich langſam wirkenden Einfluß auf Intelligenz und Geſittung ausgeübt hat.

Einfall der Araber. — Geiſtige Bildſamkeit dieſes Theils des ſemitiſchen Volksſtammes. — Einfluß eines fremdartigen Elements auf den Entwickelungsgang europäiſcher Cultur. — Eigenthümlichkeit des Nationalcharakters der Araber. — Hang zum Verkehr mit der Natur und ihren Kräften. — Arzneimittellehre und Chemie. — Erweiterung der phyſiſchen Erdkunde im Innern der Continente, der Aſtronomie und der mathematiſchen Wiſſenſchaften.

Wir haben in dem Entwurf einer Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung, d. h. in der Darſtellung der ſich allmälig entwickelnden Erkenntniß von einem Weltganzen, bereits vier Hauptmomente aufgezählt. Es ſind: die Verſuche aus dem Becken des Mittelmeeres gegen Oſten nach dem Pontus und Phaſis, gegen Süden nach Ophir und den tropiſchen Goldländern, gegen Weſten durch die Hercules-Säulen in den „alles umſtrömenden Oceanus“ vorzudringen; der macedoniſche Feldzug unter Alexander dem Großen; das Zeitalter der Lagiden und die römiſche Weltherrſchaft. Wir laſſen nun folgen den mächtigen Einfluß, welchen die Araber, ein fremdartiges Element europäiſcher Civiliſation, und ſechs bis ſieben Jahrhunderte ſpäter die maritimen Entdeckungen der Portugieſen und Spanier, auf das allgemeine phyſiſche und mathematiſche *Naturwiſſen, auf Kenntniß* der Erd- und Himmelsräume,

ihrer meßbaren Gestaltung, der Heterogeneität der Stoffe und der ihnen inwohnenden Kräfte ausgeübt haben. Die Entdeckung und Durchforschung des Neuen Continents, seiner vulkanreichen Cordilleren, seiner Hochebenen, in denen gleichsam die Klimate über einander gelagert sind, seiner in 120 Breitengraden entfalteten Pflanzendecke bezeichnet unstreitig die Periode, wo dem menschlichen Geiste in dem kürzesten Zeitraum die größte Fülle neuer physischer Wahrnehmungen dargeboten wurde.

Von da an ist die Erweiterung des kosmischen Wissens nicht an einzelne politische, räumlich wirkende Begebenheiten zu knüpfen. Die Intelligenz bringt fortan Großes hervor aus eigener Kraft, nicht durch einzelne äußere Ereignisse vorzugsweise angeregt. Sie wirkt in vielen Richtungen gleichzeitig, schafft durch neue Gedankenverbindung sich neue Organe, um das zarte Gewebe des Thier- und Pflanzenbaues als Substrat des Lebens, wie die weiten Himmelsräume zu durchspähen. So erscheint das ganze siebzehnte Jahrhundert, glänzend eröffnet durch die große Erfindung des Fernrohrs, wie durch die nächsten Früchte dieser Erfindung, von Galilei's Entdeckung der Jupitersstrabanten, der sichelförmigen Gestalt der Venusscheibe und der Sonnenflecken an bis zu Isaac Newton's Gravitations-Theorie, als die wichtigste Epoche einer neugeschaffenen physischen Astronomie. Es zeigt sich hier noch einmal, durch Einheit der Bestrebungen in der Beobachtung des Himmels und der mathematischen Forschung hervorgerufen, ein scharf bezeichneter Abschnitt in dem großen, von nun an ununterbrochen fortlaufenden Processe intellectueller Entwickelung.

Unseren Zeiten näher wird das Herausheben einzelner

Momente um ſo ſchwieriger, als die menſchliche Thätigkeit ſich vielſeitiger bewegt und als mit einer neuen Ordnung in den geſelligen und ſtaatlichen Verhältniſſen auch ein engeres Band alle wiſſenſchaftlichen Richtungen umſchließt. In den einzelnen Disciplinen, deren Entwickelung eine Geſchichte der phyſiſchen Wiſſenſchaften darſtellt, in der Chemie und der beſchreibenden Botanik, iſt es möglich bis in die neueſte Zeit Perioden zu iſoliren, in denen die Fortſchritte am größten waren oder plötzlich neue Anſichten herrſchend wurden; aber in der Geſchichte der Weltanſchauung, welche ihrem Weſen nach der Geſchichte der einzelnen Disciplinen nur das entlehnen ſoll, was am unmittelbarſten ſich auf die Erweiterung des Begriffs vom Kosmos als einem Naturganzen bezieht, wird das Anknüpfen an beſtimmte Epochen ſchon darum gefahrvoll und unthunlich, weil das, was wir eben einen intellectuellen Entwickelungsproceß nannten, ein ununterbrochenes gleichzeitiges Fortſchreiten in allen Sphären des kosmiſchen Wiſſens vorausſetzt. An dem wichtigen Scheidepunkte angelangt, wo nach dem Untergange der römiſchen Weltherrſchaft ein neues, fremdartiges Element der Bildung ſich offenbart, wo unſer Continent daſſelbe zum erſten Male unmittelbar aus einem Tropenlande empfängt, ſchien es mir nützlich einen allgemeinen, überſichtlichen Blick auf den Weg zu werfen, welcher noch zu durchlaufen übrig iſt.

Die Araber, ein ſemitiſcher Urſtamm, verſcheuchen theilweiſe die Barbarei, welche das von Völkerſtürmen erſchütterte Europa bereits ſeit zwei Jahrhunderten bedeckt hat. Sie führen zurück zu den ewigen Quellen griechiſcher Philoſophie; *ſie tragen nicht* bloß dazu bei die wiſſenſchaft-

liche Cultur zu erhalten, ſie erweitern ſie und eröffnen der Naturforſchung neue Wege. In unſerm Continent begann die Erſchütterung erſt, als unter Valentinian I die Hunnen (finniſchen, nicht mongoliſchen Urſprungs) in dem letzten Viertel des vierten Jahrhunderts über den Don vordrangen und die Alanen, ſpäter mit dieſen die Oſtgothen bedrängten. Fern im öſtlichen Aſien war der Strom wandernder Völker in Bewegung geſetzt mehrere Jahrhunderte früher als unſere Zeitrechnung beginnt. Den erſten Anſtoß zur Bewegung gab, wie wir ſchon früher erinnert, der Anfall der Hiungnu (eines türkiſchen Stammes) auf das blonde und blauäugige, vielleicht indogermaniſche Volk der Uſün, die, an die Yueti (Geten?) grenzend, im oberen Flußthal des Huangho im nordweſtlichen China wohnten. Der verheerende Völkerſtrom, fortgepflanzt von der, gegen die Hiungnu (214 vor Chr.) errichteten großen Mauer bis in das weſtlichſte Europa, bewegte ſich durch Mittel-Aſien, nördlich von der Kette des Himmelsgebirges. Kein Religionseifer beſeelte dieſe aſiatiſchen Horden, ehe ſie Europa berührten; ja man hat beſtimmt erwieſen, daß die Mongolen noch nicht Buddhiſten[73] waren, als ſie ſiegreich bis nach Polen und Schleſien vordrangen. Ganz andere Verhältniſſe gaben dem kriegeriſchen Ausbruch eines ſüdlichen Volkes, der Araber, einen eigenthümlichen Charakter.

In dem wenig gegliederten[74] Continent von Aſien dehnt ſich, ausgezeichnet durch ſeine Form, als ein merkwürdig abſondertes Glied, die arabiſche Halbinſel zwiſchen dem rothen Meere und dem perſiſchen Meerbuſen, zwiſchen dem Euphrat und dem ſyriſch-mittelländiſchen Meere hin. Es iſt die weſtlichſte der drei Halbinſeln von Süd-Aſien,

und ihre Nähe zu Aegypten und einem europäischen Meeresbecken bietet ihr große Vortheile sowohl der politischen Weltstellung als des Handels dar. In dem mittleren Theile der arabischen Halbinsel lebte das Volk des Hedschaz, ein edler, kräftiger Menschenstamm, unwissend, aber nicht roh, phantasiereich und doch der sorgfältigen Beachtung aller Vorgänge in der freien Natur (an dem ewig heiteren Himmelsgewölbe und auf der Erdfläche) ergeben. Nachdem dies Volk, Jahrtausende lang fast ohne Berührung mit der übrigen Welt, größtentheils nomadisch umhergezogen, brach es plötzlich aus, bildete sich durch geistigen Contact mit den Bewohnern alter Culturſitze, bekehrte und herrschte von den Hercules-Säulen bis zum Indus, bis zu dem Punkt, wo die Bolor-Kette den Hindu-Kho durchschneidet. Schon seit der Mitte des neunten Jahrhunderts unterhielt es Handelsverkehr gleichzeitig mit den Nordländern Europa's und Madagascar, mit Ost-Afrika, Indien und China; es verbreitete Sprache, Münze und indische Zahlen; gründete einen mächtigen, langdauernden, durch religiösen Glauben zusammengehaltenen Länderverband. Oft bei diesen Zügen wurden große Provinzen nur vorübergehend durchstreift. Der schwärmende Haufe, von den Eingeborenen bedroht, lagerte sich (so sagt die einheimische Naturdichtung) „wie Wolkengruppen, die bald der Wind zerstreut". Eine lebensreichere Erscheinung hat keine andere Völkerbewegung dargeboten, und die dem Islam scheinbar inwohnende geistbedrückende Kraft hat sich im ganzen minder thätig und hemmend unter der arabischen Herrschaft als bei den türkischen Stämmen gezeigt. Religiöse Verfolgung war hier wie überall (auch unter christlichen Völkern) mehr

Wirkung eines ſchrankenloſen dogmatiſirenden Despotismus als Wirkung der urſprünglichen Glaubenslehre, der religiöſen Anſchauung der Nation. Die Strenge des Koran iſt vorzugsweiſe gegen Abgötterei und den Götzendienſt aramäiſcher Stämme gerichtet.

Da das Leben der Völker außer den inneren geiſtigen Anlagen durch viele äußere Bedingniſſe des Bodens, des Klima's und der Meeresnähe beſtimmt wird, ſo muß hier zuvörderſt an die ungleichartige Geſtaltung der arabiſchen Halbinſel erinnert werden. Wenn auch der erſte Impuls zu den großen Veränderungen, welche die Araber in drei Continenten hervorgebracht haben, von dem ismaelitiſchen Hedſchaz ausging und ſeine hauptſächlichſte Kraft einem einſamen Hirtenſtamme verdankte, ſo iſt doch der übrige Theil der Halbinſel an ſeinen Küſten ſeit Tauſenden von Jahren nicht von dem übrigen Weltverkehr abgeſchnitten geblieben. Um den Zuſammenhang und die Möglichkeit großer und ſeltſamer Ereigniſſe einzuſehen, muß man zu den Urſachen aufſteigen, welche dieſelben allmälig vorbereitet haben.

Gegen Südweſten am erythräiſchen Meere liegt das ſchöne Land der Joctaniden [76], Yemen, fruchtbar und ackerbauend, der alte Culturſitz von Saba. Es erzeugt Weihrauch (lebonah der Hebräer, vielleicht Boswellia thurifera Colebr.) [77], Myrrhe (eine Amyris-Art, von Ehrenberg zuerſt genau beſchrieben) und den ſogenannten Mekka-Balſam (Balsamodendron gileadense, Kunth): Gegenſtände eines wichtigen Handels der Nachbarvölker, verführt zu den Aegyptern, Perſern und Indern wie zu den Griechen und Römern. Auf dieſe Erzeugniſſe gründet ſich die geographiſche Benennung des „glücklichen Arabiens", welche

wir zuerſt bei Diodor und Strabo finden. Im Südoſten der Halbinſel am perſiſchen Meerbuſen lag Gerrha, den phöniciſchen Niederlaſſungen von Aradus und Tylus gegenüber, ein wichtiger Stapelplatz des Verkehrs mit indiſchen Waaren. Wenn gleich faſt das ganze Innere des arabiſchen Landes eine baumloſe Sandwüſte zu nennen iſt, ſo findet ſich doch in Oman (zwiſchen Jailan und Batna) eine ganze Reihe wohl cultivirter, durch unterirdiſche Canäle bewäſſerter Oaſen; ja der Thätigkeit des verdienſtvollen Reiſenden Wellſted [78] verdanken wir die Kenntniß dreier Gebirgsketten, deren höchſter, waldbedeckter Gipfel, Dſchebel Akhdar, ſich bis ſechstauſend Fuß Höhe über dem Meeresſpiegel bei Maskat erhebt. Auch in dem Berglande von Yemen öſtlich von Loheia und in der Küſtenkette von Hedſchaz, in Aſyr, wie öſtlich von Mekka bei Tayef, befinden ſich Hochebenen, deren perpetuirlich niedrige Temperatur ſchon dem Geographen Edriſi bekannt war [79].

Dieſelbe Mannigfaltigkeit der Gebirgslandſchaft charakteriſirt die Halbinſel Sinai, das Kupferland der Aegypter des alten Reiches (vor der Hykſos-Zeit), und die Felsthäler von Petra. Der phöniciſchen Handelsniederlaſſungen an dem nördlichſten Theile des rothen Meeres und der Hiram-Salomoniſchen Ophirfahrt, die von Ezion-Geber ausging, habe ich bereits an einem anderen Orte [80] erwähnt. Arabien und die von indiſchen Anſiedlern bewohnte nahe Inſel Socotora (die Inſel des Dioscorides) waren Mittelglieder des Welthandels nach Indien und der Oſtküſte von Afrika. Die Producte dieſer Länder wurden gemeinhin mit denen von Hadhramaut und Yemen verwechſelt. „Aus *Saba werden ſie kommen*“ (die Dromedare von Midian),

ſingt der Prophet Jeſaias, „werden Gold und Weihrauch bringen.“ [81] Petra war der Stapelplatz koſtbarer Waaren, für Tyrus und Sidon beſtimmt, ein Hauptſitz des einſt ſo mächtigen Handelsvolks der Nabatäer, denen der ſprachgelehrte Quatremère als urſprünglichen Wohnſitz die Gerrhäer-Gebirge am unteren Euphrat anweiſt. Dieſer nördliche Theil von Arabien iſt vorzugsweiſe durch die Nähe von Aegypten, durch die Verbreitung arabiſcher Stämme in dem ſyriſch-paläſtiniſchen Grenzgebirge und den Euphratländern, wie durch die berühmte Caravanenſtraße von Damascus über Emeſa und Tadmor (Palmyra) nach Babylon in belebendem Contact mit anderen Culturſtaaten geweſen. Mohammed ſelbſt, entſproſſen aus einem vornehmen, aber verarmten Geſchlecht des Koreiſchiten-Stammes, hatte, ehe er als inſpirirter Prophet und Reformator auftrat, in Handelsgeſchäften die Waarenmeſſe von Bosra an der ſyriſchen Grenze, die in Hadhramaut, dem Weihrauchland, und am meiſten die zwanzigtägige von Okadh bei Mekk beſucht, wo Dichter, meiſt Beduinen, ſich alljährlich z lyriſchen Kampfſpielen verſammelten. Wir berühren die Einzelheiten des Verkehrs und ſeiner Veranlaſſungen, u ein lebendigeres Bild von dem zu geben, was vorbereiten auf eine Weltveränderung wirkte.

Die Verbreitung der arabiſchen Bevölkerung gege Norden erinnert zunächſt an zwei Begebenheiten, dere nähere Verhältniſſe freilich noch in Dunkel gehüllt ſin welche aber doch dafür zeugen, daß ſchon Jahrtauſende v Mohammed die Bewohner der Halbinſel ſich durch Ausfäl nach Weſten und Oſten, gegen Aegypten und den Euphrat hi *in die großen* Welthändel gemiſcht hatten. Die ſemitiſ

oder aramäiſche Abſtammung der Hykſos, welche unter der zwölften Dynaſtie, 2200 Jahre vor unſerer Zeitrechnung, dem alten Reiche ein Ende machten, wird jetzt faſt allgemein von Geſchichtsforſchern angenommen. Auch Manetho ſagt: „Einige behaupten, daß dieſe Hirten Araber waren“. In anderen Quellen werden ſie Phönicier genannt: ein Name, der im Alterthume auf die Bewohner des Jordanthales und auf alle arabiſchen Stämme ausgedehnt wird. Der ſcharfſinnige Ewald gedenkt beſonders der Amalekiter (Amalekäer), welche urſprünglich in Yemen wohnten, dann über Mekka und Medina ſich nach Canaan und Syrien verbreiteten und in arabiſchen Urkunden als zu Joſephs Zeit über Aegypten herrſchend genannt werden[82]. Auffallend iſt es immer, wie die nomadiſchen Stämme der Hykſos das mächtige, wohleingerichtete alte Reich der Aegypter haben überwältigen können. Freier geſinnte Menſchen traten glücklich gegen die an lange Knechtſchaft gewöhnten auf; und doch waren die ſiegreichen arabiſchen Einwanderer damals nicht, wie in neuerer Zeit, durch religiöſe Begeiſterung aufgeregt. Aus Furcht vor den Aſſyrern (Stämmen von Arpachſchad) gründeten die Hykſos den Waffenplatz und die Feſte Avaris am öſtlichen Nilarme. Vielleicht deutet dieſer Umſtand auf nachdringende Kriegsſchaaren, auf eine große gegen Weſten gerichtete Völkerwanderung. Eine zweite, wohl um tauſend Jahre ſpätere Begebenheit iſt die, welche Diodor[83] dem Kteſias nacherzählt. Ariäus, ein mächtiger Himyariten-Fürſt, wird Bundesgenoſſe des Ninus am Tigris, ſchlägt mit ihm die Babylonier und kehrt mit reicher Beute beladen in ſeine Heimath, das ſüdliche Arabien, zurück.[84]

War im ganzen das freie Hirtenleben das herrſchende im Hedſchaz, war es das Leben einer großen und kräftigen Volkszahl, ſo wurden doch auch dort die Städte Medina und Mekka (letztere mit ihrem uralten räthſelhaften Tempelheiligthum, der Kaaba) als anſehnliche, von fremden Nationen beſuchte Orte bezeichnet. In Gegenden, welche den Küſten oder den Caravanenſtraßen, die wie Flußthäler wirken, nahe lagen, herrſchte wohl nirgends die völlige rohe Wildheit, welche die Abgeſchloſſenheit erzeugt. Schon Gibbon[85], der die menſchlichen Zuſtände immer ſo klar auffaßt, erinnert daran, wie in der arabiſchen Halbinſel das Nomadenleben ſich weſentlich von dem unterſcheidet, welches Herodot und Hippocrates in dem ſogenannten Scythenlande beſchreiben: weil in dieſem kein Theil des Hirtenvolkes ſich je in Städten angeſiedelt hat, während auf der großen arabiſchen Halbinſel das Landvolk noch jetzt mit den Städtebewohnern verkehrt, die es von gleicher urſprünglicher Abkunft mit ſich ſelbſt hält. In der Kirghiſenſteppe, einem Theile der Ebenen, welche die alten Scythen (Scoloten und Sacer) bewohnten, hat es auf einem Raume, der an Flächeninhalt Deutſchland übertrifft[86], ſeit Jahrtauſenden nie eine Stadt gegeben; und doch überſtieg, zur Zeit meiner ſibiriſchen Reiſe, die Zahl der Zelte (Yurten oder Kibitken) in den drei Wanderhorden noch 400,000: was ein Nomadenvolk von zwei Millionen andeutet. Wie ſehr ſolche Contraſte der größeren oder minderen Abgeſchloſſenheit des Hirtenlebens (ſelbſt wenn man gleiche innere Anlagen vorausſetzen will) auf die geiſtige Bildſamkeit wirken, bedarf hier keiner umſtändlicheren Entwickelung.

Bei dem edeln, von der Natur begünſtigten Stamme

der Araber machen gleichzeitig die inneren Anlagen zu geistiger Bildsamkeit, die von uns angedeuteten Verhältnisse der natürlichen Beschaffenheit des Landes und der alte Handelsverkehr der Küsten mit hochcultivirten Nachbarstaaten erklärlich, wie der Einbruch nach Syrien und Persien und später der Besitz von Aegypten so schnell Liebe zu den Wissenschaften und Hang zu eigener Forschung in den Siegern erwecken konnten. In den wunderſamen Bestimmungen der Weltordnung lag es, daß die christliche Secte der Nestorianer, welche einen sehr wichtigen Einfluß auf die räumliche Verbreitung der Kenntnisse ausgeübt hat, auch den Arabern, ehe diese nach dem vielgelehrten und streitsüchtigen Alexandrien kamen, nützlich wurde, ja daß der christliche Nestorianismus unter dem Schutze des bewaffneten Islam tief in das östliche Asien dringen konnte. Die Araber wurden nämlich mit der griechischen Litteratur erst durch die Syrer [87], einen ihnen verwandten semitischen Stamm, bekannt, während die Syrer selbst, kaum anderthalb Jahrhunderte früher, die Kenntniß der griechischen Litteratur erst durch die verketzerten Nestorianer empfangen hatten. Aerzte, die in den Lehranstalten der Griechen und auf der berühmten von den nestorianischen Christen zu Edessa in Mesopotamien gestifteten medicinischen Schule gebildet waren, lebten schon zu Mohammeds Zeiten, mit diesem und mit Abu-Bekr befreundet, in Mekka.

Die Schule von Edessa, ein Vorbild der Benedictiner-Schulen von Monte-Cassino und Salerno, erweckte die naturwissenschaftliche Untersuchung der Heilstoffe aus dem Mineral- und Pflanzenreiche. Als durch christlichen Fanatismus unter Zeno dem Isaurier sie aufgelöst wurde,

zerſtreuten ſich die Neſtorianer nach Perſien, wo ſie bald eine politiſche Wichtigkeit erlangten und ein neues, vielbeſuchtes mediciniſches Inſtitut zu Dſchondiſapur in Khuſiſtan ſtifteten. Es gelang ihnen ihre Kenntniſſe und ihren Glauben gegen die Mitte des ſiebenten Jahrhunderts bis nach China unter der Dynaſtie der Thang zu verbreiten, 572 Jahre nachdem der Buddhismus dort aus Indien eingedrungen war.

Der Saamen abendländiſcher Cultur, in Perſien durch gelehrte Mönche und durch die von Juſtinian verfolgten Philoſophen der letzten platoniſchen Schule von Athen ausgeſtreuet, hatte einen wohlthätigen Einfluß auf die Araber während ihrer erſten aſiatiſchen Feldzüge ausgeübt. So ſchwach auch die Kenntniſſe der neſtorianiſchen Prieſter mögen geweſen ſein, ſo konnten ſie doch, ihrer eigenthümlichen mediciniſch-pharmaceutiſchen Richtung nach, anregend auf einen Menſchenſtamm wirken, der lange im Genuß der freien Natur gelebt und einen friſcheren Sinn für jede Art der Naturanſchauung bewahrte als die griechiſchen und italiſchen Städtebewohner. Was der Epoche der Araber die kosmiſche Wichtigkeit giebt, die wir hier hervorheben müſſen, hängt großentheils mit dem eben bezeichneten Zuge ihres Nationalcharakters zuſammen. Die Araber ſind, wir wiederholen es, als die eigentlichen Gründer der phyſiſchen Wiſſenſchaften zu betrachten, in der Bedeutung des Worts, welche wir ihm jetzt zu geben gewohnt ſind.

Allerdings iſt in der Gedankenwelt, bei der inneren Verkettung alles Gedachten, ein abſoluter Anfang ſchwer an einen beſtimmten Zeitabſchnitt zu knüpfen. Einzelne Lichtpunkte des Wiſſens, wie der Proceſſe, durch die das

Wiſſen erlangt werden kann, zeigen ſich frühe zerſtreut. Wie weit iſt nicht Dioscorides, welcher Queckſilber aus dem Zinnober übertrieb, vom arabiſchen Chemiker Dſcheber, wie weit iſt Ptolemäus als Optiker von Alhazen getrennt! aber die Gründung der phyſiſchen Disciplinen, der Naturwiſſenſchaften ſelbſt, hebt da erſt an, wo auf neu geöffneten Wegen zugleich von Vielen, wenn auch mit ungleichem Erfolge, fortgeſchritten wird. Nach der bloßen Naturbeſchauung, nach dem Beobachten der Erſcheinungen, die ſich in den irdiſchen und himmliſchen Räumen zufällig dem Auge darbieten, kommt das Erforſchen, das Aufſuchen des Vorhandenen, das Meſſen von Größe und Dauer der Bewegung. Die früheſte Epoche einer ſolchen, doch aber meiſt auf das Organiſche beſchränkten Naturforſchung iſt die des Ariſtoteles geweſen. Es bleibt eine dritte und höhere Stufe übrig in der fortſchreitenden Kenntniß phyſiſcher Erſcheinungen, die Ergründung der Naturkräfte: die des Werdens, bei dem dieſe Kräfte wirken; die der Stoffe ſelbſt, die entfeſſelt werden, um neue Verbindungen einzugehen. Das Mittel, welches zu dieſer Entfeſſelung führt, iſt das willkührliche Hervorrufen von Erſcheinungen, das Experimentiren.

Auf dieſe letzte, in dem Alterthum faſt ganz unbetretene Stufe haben ſich vorzugsweiſe im großen die Araber erhoben. Sie gehörten einem Lande an, das ganz des Palmen- und zur größeren Hälfte des Tropen-Klima's genießt (der Wendekreis des Krebſes durchſchneidet die Halbinſel ungefähr von Maskat nach Mekka hin), alſo einer Weltgegend, in der bei erhöhter Lebenskraft der Organe das Pflanzenreich eine *Fülle von Aromen*, von balſamiſchen Säften, dem

Menſchen wohlthätigen oder gefahrdrohenden Stoffen liefert. Früh mußte daher die Aufmerkſamkeit des Volkes auf die Erzeugniſſe des heimiſchen Bodens und der durch Handel erreichbaren malabariſchen, ceylaniſchen und oſt-afrikaniſchen Küſten gerichtet ſein. In dieſen Theilen der heißen Zone „individualiſiren“ ſich die organiſchen Geſtalten in den kleinſten Erdräumen. Jeder derſelben bietet eigenthümliche Erzeugniſſe dar und vervielfältigt durch ſtete Anregung zum Beobachten den Verkehr des Menſchen mit der Natur. Es kam darauf an ſo koſtbare, der Medicin, den Gewerben, dem Luxus der Tempel und Palläſte wichtige Waaren ſorgfältig von einander zu unterſcheiden und ihrem, oft mit gewinnſüchtiger Liſt verheimlichten Vaterlande nachzuſpüren. Ausgehend von dem Stapelplatze Gerrha am perſiſchen Meerbuſen und aus dem Weihrauch-Diſtricte von Yemen, durchſtrichen zahlreiche Caravanenſtraßen das ganze Innere der arabiſchen Halbinſel bis Phönicien und Syrien und die Namen jener kräftigen Naturproducte, wie das Intereſſe für dieſelben, wurden überall verbreitet.

Die Arzneimittellehre, gegründet von Dioscorides in der alexandriniſchen Schule, iſt ihrer wiſſenſchaftlichen Ausbildung nach eine Schöpfung der Araber, denen jedoch eine reiche Quelle der Belehrung und die älteſte von allen die der indiſchen Aerzte, ſchon früher geöffnet war [88]. Die chemiſche Apothekerkunſt iſt von den Arabern geſchaffen worden und die erſten obrigkeitlichen Vorſchriften über Bereitung der Arzneimittel, die jetzt ſo genannten Dispenſatorien ſind von ihnen ausgegangen. Sie wurden ſpäter von der ſalernitaniſchen Schule durch das ſüdliche Europa verbreitet. Pharmacie und Materia medica, die erſten Bedürfniſſe der

praktiſchen Heilkunſt, leiteten nach zwei Richtungen gleichmäßig zum Studium der Botanik und zu dem der Chemie. Aus den engen Kreiſen der Nützlichkeit und einſeitiger Anwendung gelangte die Pflanzenkunde allmälig in ein weiteres und freieres Feld; ſie erforſchte die Structur des organiſchen Gewebes, die Verbindung der Structur mit den Kräften, die Geſetze, nach welchen die Pflanzenformen familienweiſe auftreten und ſich geographiſch nach Verſchiedenheit der Klimate und Höhen über den Erdboden vertheilen.

Seit den aſiatiſchen Eroberungen, für deren Erhaltung ſpäter Bagdad ein Centralpunkt der Macht und der Cultur wurde, bewegten ſich die Araber in dem kurzen Zeitraume von 70 Jahren über Aegypten, Cyrene und Carthago durch das ganze nördliche Afrika bis zu der fernſten iberiſchen Halbinſel. Der geringe Bildungszuſtand des Volkes und ſeiner Heerführer konnte allerdings jeglichen Ausbruch wilder Roheit vermuthen laſſen; aber die Mythe von Verbrennung der alexandriniſchen Bibliothek durch Amru (das ſechsmonatliche Heizen von 4000 Badſtuben) beruht auf dem alleinigen Zeugniß von zwei Schriftſtellern, welche 580 Jahre ſpäter lebten, als die Begebenheit ſich ſoll zugetragen haben.[89] Wie in friedlicheren Zeiten, doch ohne daß die geiſtige Cultur der ganzen Volksmaſſe einen freien Aufſchwung hätte gewinnen können, in der glanzvollen Epoche von Al-Manſur, Harun Al-Raſchid, Mamun und Motaſem, die Höfe der Fürſten und die öffentlichen wiſſenſchaftlichen Inſtitute eine große Zahl der ausgezeichnetſten Männer vereinigen konnten, bedarf hier keiner beſonderen Entwickelung. Es gilt nicht in dieſen Blättern

eine Charakteriſtik der ſo ausgedehnten und in ihrer Mannigfaltigkeit ſo ungleichartigen arabiſchen Litteratur zu geben, oder zu unterſcheiden, was in den verborgenen Tiefen der Organiſation eines Menſchenſtammes und der Naturentfaltung ſeiner Anlagen, was in äußeren Anregungen und zufälligen Bedingniſſen gegründet iſt. Die Löſung dieſer wichtigen Aufgabe gehört einer anderen Sphäre der Ideen an. Unſere hiſtoriſche Betrachtungen ſind auf eine fragmentariſche Herzählung deſſen beſchränkt, was in mathematiſchen, aſtronomiſchen und naturwiſſenſchaftlichen Kenntniſſen das Volk der Araber zur allgemeineren Weltanſchauung beigetragen hat.

Alchymie, Zauberkunſt und myſtiſche Phantaſien, durch ſcholaſtiſche Dialektik jeder dichteriſchen Anmuth entblößt, verunreinigen freilich auch hier, wie überall im Mittelalter, die wahren Reſultate der Erforſchung; aber unabläſſig ſelbſtarbeitend, mühevoll durch Ueberſetzungen ſich die Früchte früher gebildeter Generationen aneignend, haben die Araber die Naturanſichten erweitert und vieles Eigene geſchaffen. Man hat mit Recht auf den großen Unterſchied der Culturverhältniſſe aufmerkſam gemacht zwiſchen den einwandernden germaniſchen und den arabiſchen Stämmen. Jene bildeten ſich erſt nach der Einwanderung aus; dieſe brachten mit ſich ſchon aus der Heimath nicht bloß ihre Religion, auch eine hochausgebildete Sprache, und die zarten Blüthen einer Poeſie, welche nicht ganz ohne Einfluß auf die Provenzalen und die Minneſänger geblieben iſt.

Die Araber beſaßen merkwürdige Eigenſchaften, um aneignend und vermittelnd zu wirken vom Euphrat bis zum Guadalquivir und bis zu dem Süden von Mittel-Afrika. Sie

beſaßen eine beiſpielloſe weltgeſchichtliche Beweglichkeit, eine Neigung, von dem abſtoßenden israelitiſchen Caſtengeiſte entfernt, ſich mit den beſiegten Völkern zu verſchmelzen und doch trotz des ewigen Bodenwechſels ihrem Nationalcharakter und den traditionellen Erinnerungen an die urſprüngliche Heimath nicht zu entſagen. Beiſpiele von größeren Landreiſen einzelner Individuen, nicht immer des Handels wegen, ſondern um Kenntniſſe einzuſammeln, hat kein anderer Volksſtamm aufzuweiſen; ſelbſt die buddhiſtiſchen Prieſter aus Tübet und China, ſelbſt Marco Polo und die chriſtlichen Miſſionare, welche zu den Mongolenfürſten geſandt wurden, haben ſich nur in engeren Räumen bewegt. Durch die vielen Verbindungen der Araber mit Indien und China (ſchon am Ende des 7ten Jahrhunderts[91] unter dem Chaliſat der Ommajaden wurden die Eroberungen bis nach Kaſchgar, Kabul und dem Pendſchab ausgedehnt) gelangten wichtige Theile des aſiatiſchen Wiſſens nach Europa. Die ſcharfſinnigen Forſchungen von Reinaud haben gelehrt, wie viel aus arabiſchen Quellen für die Kenntniß von Indien zu ſchöpfen iſt. Der Einfall der Mongolen in China ſtörte zwar den Verkehr über den Orus[92]; aber die Mongolen ſelbſt wurden bald ein vermittelndes Glied für die Araber, welche durch eigene Anſchauung und mühevolles Forſchen von den Küſten des ſtillen Meeres bis zu denen Weſt-Afrika's, von den Pyrenäen bis zu des Scherifs Edriſi Sumpflande des Wangarah in Inner-Afrika die Erdkunde aufgeklärt haben. Die Geographie des Ptolemäus wurde nach Frähn ſchon auf Befehl des Chalifen Mamun zwiſchen 813 und 833 in das Arabiſche überſetzt, und es iſt ſogar *nicht unwahrſcheinlich*, daß bei der Ueberſetzung

einige nicht auf uns gekommene Fragmente des Marinus Tyrius benutzt werden konnten[93].

Von der langen Reihe vorzüglicher Geographen, welche die arabische Litteratur uns liefert, ist es genug die äußersten Glieder, El-Istachri[94] und Alhassan (Johannes Leo, den Afrikaner), zu nennen. Eine größere Bereicherung hat die Erdkunde nie auf einmal vor den Entdeckungen der Portugiesen und Spanier erhalten. Schon funfzig Jahre nach dem Tode des Propheten waren die Araber bis an die äußerste westliche Küste von Afrika, bis an den Hafen Asfi, gelangt. Ob später, als die unter dem Namen der Almagrurin bekannten Abenteurer das Mare tenebrosum beschifften, die Inseln der Guanschen von arabischen Schiffen besucht worden sind, wie mir lange wahrscheinlich war, ist neuerdings wieder in Zweifel gezogen worden.[95] Die große Masse arabischer Münzen, die man in den Ostsee-Ländern und im hohen Norden von Scandinavien vergraben findet, ist nicht der eigenen Schifffahrt, sondern dem weit verbreiteten inneren Handelsverkehr der Araber zuzuschreiben.[96]

Die Erdkunde blieb nicht auf die Darstellung räumlicher Verhältnisse, auf Breiten- und Längenbestimmungen[97], wie sie Abul-Hassan vervielfältigt hat, auf Beschreibung von Flußgebieten und Bergketten beschränkt; sie leitete vielmehr das mit der Natur so befreundete Volk auf die organischen Erzeugnisse des Bodens, besonders auf die der Pflanzenwelt. Der Abscheu, welchen die Bekenner des Islams vor anatomischen Untersuchungen hatten, hinderte sie an allen Fortschritten in der Thiergeschichte. Sie begnügten sich für diese mit dem, was sie aus Uebersetzungen des Aristoteles[98] und Galenus sich aneignen konnten.

doch ist die Thiergeschichte des Avicenna, welche die königliche Bibliothek zu Paris [99] besitzt, von der des Aristoteles verschieden. Als Botaniker ist Ibn-Baithar aus Malaga [100] zu nennen, den man wegen seiner Reisen in Griechenland, Persien, Indien und Aegypten auch als ein Beispiel von dem Streben ansehen kann durch eigene Beobachtungen die Erzeugnisse verschiedener Zonen des Morgen- und Abendlandes mit einander zu vergleichen. Der Ausgangspunkt aller dieser Bestrebungen war aber immer die Arzneimittelkunde, durch welche die Araber die christlichen Schulen lange beherrschten und zu deren Ausbildung Ibn-Sina (Avicenna), aus Affschena bei Bochara gebürtig, Ibn-Roschd (Averroes) aus Cordova, der jüngere Serapion aus Syrien und Mesue aus Maridin am Euphrat alles benutzten, was der arabische Caravanen- und Seehandel darbieten konnten. Ich nenne geflissentlich weit von einander entfernte Geburtsörter berühmter arabischer Gelehrten, weil diese Geburtsörter recht lebhaft daran erinnern, wie das Naturwissen sich durch die eigenthümliche Geistesrichtung des Stammes über einen großen Erdraum erstreckte, wie durch gleichzeitige Thätigkeit sich der Kreis der Ansichten erweitert hatte.

In diesen Kreis wurde auch das Wissen eines älteren Culturvolkes, das der Inder, gezogen, da unter dem Chalifate von Harun Al-Raschid mehrere wichtige Werke, wahrscheinlich die unter den halb fabelhaften Namen des Tscharaka und Susruta [1] bekannten, aus dem Sanskrit in das Arabische übersetzt wurden. Avicenna, ein vielumfassender Geist, den man oft mit Albert dem Großen verglichen, *giebt in seiner* Materia medica selbst einen

recht auffallenden Beweis dieſes Einfluſſes indiſcher Litteratur. Er kennt, wie der gelehrte Royle bemerkt, die Deodvara-Ceder[2] der ſchneebedeckten, gewiß im 11ten Jahrhundert von keinem Araber beſuchten Himalaya-Alpen unter ihrem wahren Sanskritnamen und hält ſie für einen hohen Wachholder-Baum, eine Juniperus-Art, welche zu Terpentinöl benutzt wird. Die Söhne von Averroes lebten am Hofe des großen Hohenſtaufen, Friedrichs II, der einen Theil ſeiner naturhiſtoriſchen Kenntniß indiſcher Thiere und Pflanzen dem Verkehr mit arabiſchen Gelehrten und ſprachkundigen ſpaniſchen Juden[3] verdankte. Der Chalife Abdurrahman I legte ſelbſt einen botaniſchen Garten bei Cordova an[4] und ließ durch eigene Reiſende in Syrien und andern aſiatiſchen Ländern ſeltene Sämereien ſammeln. Er pflanzte bei dem Pallaſte der Rißafah die erſte Dattelpalme, die er in einem Gedichte voll ſchwermüthiger Sehnſucht nach ſeiner Heimath Damascus beſang.

Der wichtigſte Einfluß aber, den die Araber auf das allgemeine Naturwiſſen ausgeübt haben, iſt der geweſen, welcher auf die Fortſchritte der Chemie gerichtet war. Mit den Arabern fing gleichſam ein neues Zeitalter für dieſe Wiſſenſchaft an. Allerdings waren bei ihnen alchymiſtiſche und neuplatoniſche Phantaſien mit der Chemie eben ſo verſchwiſtert wie Aſtrologie mit der Sternkunde. Die Bedürfniſſe der Pharmacie und die gleich dringenden der techniſchen Künſte leiteten zu Entdeckungen, welche von den alchymiſtiſch-metallurgiſchen Beſtrebungen bald abſichtlich, bald durch glückliche Zufälle begünſtigt wurden. Die Arbeiten von Geber oder vielmehr Djaber (Abu-Mußah *Dſchafar al-Kuſi*) und die viel ſpäteren des Razes (Abu-

Bekr Arrasi) sind von den wichtigsten Folgen gewesen. Die Bereitung von Schwefel- und Salpetersäure[5], von Königswasser, Queckſilber-Präparaten und anderen Metalloxyden, die Kenntniß des alkoholischen[6] Gährungsprocesses bezeichnen diese Epoche. Die erste wissenschaftliche Begründung und die Fortschritte der Chemie sind für die Geschichte der Weltanschauung um so wichtiger, als nun zuerst die Heterogeneität der Stoffe und die Natur von Kräften erkannt wurden, die sich nicht durch Bewegung sichtbar verkündigen und neben der pythagoreisch-platonischen „Vollkommenheit" der Form auch der Mischung Geltung verschafften. Unterschiede der Form und Mischung sind aber die Elemente unseres ganzen Wissens von der Materie, die Abstractionen, unter denen wir glauben das allbewegte Weltganze zu erfassen, messend und zersetzend zugleich.

Was die arabischen Chemiker mögen aus ihrer Bekanntschaft mit der indischen Litteratur (den Schriften über das Rasayana[7]), aus den uralten technischen Künsten der Aegypter, aus den neuen alchymistischen Vorschriften des Pseudo-Democritus und des Sophisten Synesius, oder gar aus chinesischen Quellen durch Vermittelung der Mongolen geschöpft haben: ist für jetzt schwer zu entscheiden. Nach den neuesten sehr sorgfältigen Untersuchungen eines berühmten Orientalisten, Herrn Reinaud, darf wenigstens die Erfindung des Schießpulvers[8] und dessen Anwendung zur Fortschleuderung von hohlen Projectilen nicht den Arabern zugeschrieben werden. Hassan Al-Rammah, welcher zwischen 1285 und 1295 schrieb, kannte diese Anwendung nicht, während daß bereits im zwölften Jahrhundert, also fast 200 Jahre vor Berthold Schwarz, im Rammelsberge

am Harz eine Art Schießpulver zur Sprengung des Gesteins gebraucht wurde. Auch die Erfindung eines Luftthermometers wird nach einer Angabe des Sanctorius dem Avicenna zugeschrieben; aber diese Angabe ist sehr dunkel: und es verflossen noch sechs volle Jahrhunderte, bis Galilei, Cornelius Drebbel und die Academia del Cimento durch die Begründung einer genauen Wärmemessung ein großartiges Mittel verschafften in eine Welt unbekannter Erscheinungen einzudringen, den kosmischen Zusammenhang von Wirkungen im Luftkreise, in den über einander gelagerten Meeresschichten und in dem Inneren der Erde zu begreifen, Erscheinungen, deren Regelmäßigkeit und Periodicität Erstaunen erregt. Unter den Fortschritten, welche die Physik den Arabern verdankt, darf man nur Alhazen's Arbeit über die Strahlenbrechung, vielleicht theilweise der Optik des Ptolemäus entlehnt, und die Kenntniß und erste Anwendung des Pendels als Zeitmessers[9] durch den großen Astronomen Ebn-Junis erwähnen.

Wenn auch die Reinheit und dabei so selten gestörte Durchsichtigkeit des arabischen Himmels das Volk bereits in dem Zustand der früheſten Uncultur in seiner Heimath auf die Bewegung der Gestirne besonders aufmerksam gemacht hatte (neben dem Sterndienst des Jupiter unter der Lachmiten finden wir, bei dem Stamm der Asediten, selbst die Heiligung eines sonnennahen, seltener sichtbaren Planeten, des Merkur), so ist die so ausgezeichnete wissenschaftliche Thätigkeit der gebildeten Araber in allen Theilen der praktischen Astronomie doch wohl mehr chaldäischen und indischen Einflüssen zuzuschreiben. Zustände der Atmosphäre begünstigen nur, was durch geistige Anlagen und den

Verkehr mit gebildeteren Nachbarvölkern bei hochbegabten Stämmen hervorgerufen wird. Wie viele regenloſe Gegenden des tropiſchen Amerika (Cumana, Coro, Payta) haben eine noch durchſichtigere Luft als Aegypten, Arabien und Bochara! Das tropiſche Klima, die ewige Heiterkeit des in Sternen und Nebelflecken prangenden Himmelsgewölbes wirken überall auf das Gemüth; doch folgereich, d. h. zu Ideen führend, zur Arbeit des Menſchengeiſtes in Entwickelung mathematiſcher Gedanken, regen ſie nur da an, wo andere, vom Klima ganz unabhängige, innere und äußere Antriebe einen Völkerſtamm bewegen, wo z. B. die genaue Zeiteintheilung zur Befriedigung religiöſer oder agronomiſcher Bedürfniſſe eine Nothwendigkeit des geſelligen Zuſtandes wird. Bei rechnenden Handelsvölkern (Phöniciern), bei conſtruirenden, bauluſtigen, feldmeſſenden Nationen (Chaldäern und Aegyptern) werden früh empiriſche Regeln der Arithmetik und der Geometrie aufgefunden; aber alles dies kann nur die Entſtehung mathematiſcher und aſtronomiſcher Wiſſenſchaft vorbereiten. Erſt bei höherer Cultur wird geſetzliche Regelmäßigkeit der Veränderungen am Himmel in den irdiſchen Erſcheinungen wie reflectirt erkannt, auch in letzteren, laut dem Ausſpruch unſeres großen Dichters, nach dem „ruhenden Pole“ geforſcht. Die Ueberzeugung von dem Geſetzmäßigen in der Planetenbewegung hat unter allen Klimaten am meiſten dazu beigetragen in dem wogenden Luftmeere, in den Oſcillationen des Oceans, in dem periodiſchen Gange der Magnetnadel, in der Vertheilung des Organismus auf der Erdfläche Geſetz und Ordnung zu ſuchen.

Die Araber erhielten indiſche Planetentafeln[10] ſchon

am Ende des achten Jahrhunderts. Wir haben bereits oben erinnert, daß der Susruta, der uralte Inbegriff aller medicinischen Kenntnisse der Inder, von Gelehrten übersetzt wurde, welche zu dem Hofe des Chalifen Harun Al-Raschid gehörten: ein Beweis, wie sehr die Sanskrit-Litteratur früh Eingang gefunden hatte. Der arabische Mathematiker Albyruni ging selbst nach Indien, um dort Astronomie zu studiren. Seine Schriften, die erst neuerlichst zugänglich geworden sind, beweisen, wie genau er das Land, die Traditionen und das vielumfassende Wissen der Inder kannte.[11]

Aber die arabischen Astronomen, so viel sie den früher civilisirten Völkern, vorzüglich den indischen und alexandrinischen Schulen, verdankten, haben doch auch, bei ihrem eigenthümlichen praktischen Sinne, durch die große Zahl und die Richtung ihrer Beobachtungen, durch die Vervollkommnung der winkelmessenden Instrumente, durch das eifrigste Bestreben die älteren Tafeln bei sorgfältiger Vergleichung mit dem Himmel zu verbessern, das Gebiet der Astronomie ansehnlich erweitert. In dem siebenten Buche von dem Almageſt des Abul-Wefa hat Sédillot die wichtige Störung der Länge des Mondes erkannt, welche in den Syzygien und Quadraturen verschwindet, ihren größten Werth in den Octanten hat und bisher unter dem Namen der Variation lange für Tycho's Entdeckung gehalten wurde.[12] Die Beobachtungen von Ebn-Junis in Cairo sind für die Störungen und seculären Bahnänderungen der beiden größten Planeten, Jupiter und Saturn, besonders wichtig geworden.[13] Eine Gradmessung, welche der Chalif Al-Mamun in der großen Ebene von Sindschar zwischen Tadmor und Rakka durch Beobachter ausführen ließ, deren

Namen uns Ebn-Junis erhalten hat, ist minder wichtig durch ihr Resultat als durch das Zeugniß geworden, das sie uns von der wissenschaftlichen Bildung des arabischen Menschenstammes gewährt.

Als der Abglanz einer solchen Bildung müssen betrachtet werden: im Westen, im christlichen Spanien, der astronomische Congreß zu Toledo unter Alfons von Castilien, auf dem der Rabbiner Isaac Ebn Sid Hazan die Hauptrolle spielte; im fernen Osten die von Ilschan Holagu, dem Enkel des Weltstürmers Dschingischan, auf einem Berge bei Meragha mit vielen Instrumenten ausgerüstete Sternwarte, in welcher Nassir-Eddin aus Tus in Chorasan seine Beobachtungen anstellte. Diese Einzelheiten verdienen in der Geschichte der Weltanschauung in so fern Erwähnung, als sie lebhaft daran erinnern, wie die Erscheinung der Araber vermittelnd in weiten Räumen auf Verbreitung des Wissens und Anhäufung der numerischen Resultate gewirkt hat: Resultate, die in der großen Epoche von Kepler und Tycho wesentlich zur Begründung der theoretischen Sternkunde und einer richtigen Ansicht von den Bewegungen im Himmelsraume beigetragen haben. Das Licht, welches in dem von tatarischen Völkern bewohnten Asien angezündet war, verbreitete sich im 15ten Jahrhundert weiter in Westen bis Samarkand, wo der Timuride Ulugh Beig neben der Sternwarte ein Gymnasium nach Art des alexandrinischen Museums stiftete und einen Sterncatalog anfertigen ließ, der sich ganz auf neue und eigene Beobachtungen gründete [14].

Nach dem Lobe, welches hier dem Naturwissen der Araber in beiden Sphären, der Erdräume und des Himmels, *gezollt worden ist*, haben wir auch an das zu erinnern,

was ſie, auf den einſamen Wegen der Gedankenentwickelung, dem Schatze des reinen mathematiſchen Wiſſens hinzufügten. Nach den neueſten Arbeiten, welche in England, Frankreich und Deutſchland [15] über die Geſchichte der Mathematik unternommen worden ſind, iſt die Algebra der Araber „wie aus zwei lange von einander unabhängig fließenden Strömen, einem indiſchen und einem griechiſchen, urſprünglich entſtanden". Das Compendium der Algebra, welches auf Befehl des Chalifen Al-Mamun der arabiſche Mathematiker Mohammed Ben-Muſa (der Chowarezmier) verfaßte, gründet ſich, wie mein ſo früh dahingeſchiedener gelehrter Freund Friedrich Roſen erwieſen hat [16], nicht auf Diophantus, ſondern auf indiſches Wiſſen; ja ſchon unter Almanſor am Ende des achten Jahrhunderts waren indiſche Aſtronomen an den glänzenden Hof der Abbaſſiden berufen. Diophantus wurde nach Caſiri und Colebrooke erſt gegen das Ende des zehnten Jahrhunderts von Abul-Weſa Buzjani ins Arabiſche überſetzt. Was bei den alten indiſchen Algebriſten ſoll vermißt werden, die von Satz zu Satz fortſchreitende Begründung des Erlangten, hatten die Araber der alexandriniſchen Schule zu verdanken. Ein ſo ſchönes von ihnen vermehrtes Erbtheil ging im zwölften Jahrhunderte durch Johannes Hiſpalenſis und Gerhard von Cremona in die europäiſche Litteratur des Mittelalters über. [17] „In den algebraiſchen Werken der Inder findet ſich die allgemeine Löſung der unbeſtimmten Gleichungen des erſten Grades und eine weiter ausgebildete Behandlung derer des zweiten als in den auf uns gekommenen Schriften der Alexandriner; es unterliegt daher keinem Zweifel, daß, wären die Werke *der Inder* zwei Jahrhunderte früher und nicht erſt in

unſeren Tagen den Europäern bekannt geworden, ſie auf die Entwickelung der modernen Analyſis fördernd hätten einwirken müſſen."

Auf demſelben Wege und durch dieſelben Verhältniſſe, welche den Arabern die Kenntniß der indiſchen Algebra zuführten, erhielten dieſe auch in Perſien und am Euphrat die indiſchen Zahlzeichen im neunten Jahrhundert. Perſer waren damals als Zollbediente am Indus angeſtellt, und der Gebrauch der indiſchen Zahlen hatte ſich allgemein in die Zollämter der Araber im nördlichen Afrika (den Küſten von Sicilien gegenüber) verpflanzt. Dennoch machen die wichtigen und überaus gründlichen hiſtoriſchen Unterſuchungen, zu welchen ein ausgezeichneter Mathematiker, Herr Chasles, durch ſeine richtige Interpretation der ſogenannten pythagoriſchen Tafel in der Geometrie des Boethius veranlaßt worden iſt[18], es mehr als wahrſcheinlich, daß die Chriſten im Abendlande ſelbſt früher als die Araber mit den indiſchen Zahlen vertraut waren und daß ſie unter dem Namen des Syſtems des Abacus den Gebrauch der neun Ziffern nach ihrem Stellenwerthe kannten.

Es iſt hier nicht der Ort dieſen Gegenſtand, welcher mich ſchon früher (1819 und 1829) in zwei, der Académie des Inscriptions zu Paris und der Akademie der Wiſſenſchaften zu Berlin vorgelegten Abhandlungen beſchäftigt hat[19], näher zu erläutern; aber bei einem hiſtoriſchen Probleme, über das noch viel zu entdecken übrig iſt, entſteht die Frage: ob auch der Stellenwerth, der ſinnreiche Kunſtgriff der Poſition, welcher ſchon im tuſciſchen Abacus wie im Suanpan von Inner-Aſien hervortritt, zweimal abgeſondert, *im Orient und Occident*, erfunden worden iſt; oder

ob durch die Richtung des Welthandels unter den Lagiden das System des Stellenwerthes von der indischen westlichen Halbinsel aus nach Alexandrien verpflanzt und in der Erneuerung der Träumereien der Pythagoreer für eine Erfindung des ersten Stifters des Bundes ausgegeben worden ist. An die bloße Möglichkeit uralter, uns völlig unbekannter Verbindungen vor der 60ten Olympiade ist wohl nicht zu erinnern. Warum sollten in dem Gefühl ähnlicher Bedürfnisse dieselben Ideenverbindungen sich nicht bei hochbegabten Völkern verschiedenen Stammes abgesondert dargeboten haben?

Wie nun die Algebra der Araber durch das, was dies morgenländische Volk von Griechen und Indern aufgenommen und selbst geschaffen, trotz einer großen Dürftigkeit in der symbolischen Bezeichnung, wohlthätig auf die glänzende Periode der italiänischen Mathematiker des Mittelalters gewirkt hat, so bleibt auch den Arabern das Verdienst, von Bagdad bis Cordova durch ihre Schriften und ihren ausgebreiteten Handelsverkehr den Gebrauch des indischen Zahlensystems beschleunigt zu haben. Beide Wirkungen, die gleichzeitige Verbreitung der Wissenschaft und der numerischen Zeichen mit Stellenwerth, haben verschiedenartig, aber mächtig, die Fortschritte des mathematischen Theils des Naturwissens befördert, den Zugang zu entlegenen Regionen in der Astronomie, in der Optik, in der physischen Erdkunde, in der Wärmelehre, in der Theorie des Magnetismus erleichtert, welche ohne jene Hülfsmittel uneröffnet geblieben wären.

Man hat mehrmals in der Völkergeschichte die Frage aufgeworfen, welche Folge die Weltbegebenheiten würden

gehabt haben, wenn Carthago Rom beſiegt und das europäiſche Abendland beherrſcht hätte. „Man kann mit gleichem Rechte fragen", ſagt Wilhelm von Humboldt [20], „in welchem Zuſtande ſich unſere heutige Cultur befinden würde, wenn die Araber, wie ſie es eine lange Zeit hindurch waren, im alleinigen Beſitz der Wiſſenſchaft geblieben wären und ſich über das Abendland dauernd verbreitet hätten? Ein weniger günſtiger Erfolg ſcheint mir in beiden Fällen nicht zweifelhaft. Derſelben Urſache, welche die römiſche Weltherrſchaft hervorbrachte, dem römiſchen Geiſt und Charakter, nicht äußeren mehr zufälligen Schickſalen, verdanken wir den Einfluß der Römer auf unſere bürgerlichen Einrichtungen, auf unſere Geſetze, Sprache und Cultur. Durch dieſen wohlthätigen Einfluß und durch innere Stammverwandtſchaft wurden wir für griechiſchen Geiſt und griechiſche Sprache empfänglich, da die Araber vorzugsweiſe nur an den wiſſenſchaftlichen Reſultaten griechiſcher Forſchung (den naturbeſchreibenden, phyſiſchen, aſtronomiſchen, rein mathematiſchen) hingen." Die Araber haben, bei ſorgſamer Bewahrung der reinſten heimiſchen Mundart und des Scharfſinnes ihrer bildlichen Reden, dem Ausdruck der Gefühle und edeln Weisheitsſprüchen allerdings die Anmuth dichteriſcher Färbung zu geben gewußt; aber ſie würden, nach dem zu urtheilen, was ſie unter den Abbaſſiden waren, auch auf der Grundlage deſſelben Alterthums, mit dem wir ſie vertraut finden, wohl nie vermocht haben die Werke erhabener Dichtung und bildendſchaffenden Kunſtſinnes ins Leben zu rufen, deren ſich in harmoniſcher Verſchmelzung die Blüthezeit unſerer europäiſchen Cultur zu rühmen hat.

VI.

Zeit der oceaniſchen Entdeckungen. — Eröffnung der weſtlichen Hemiſphäre. — Begebenheiten und Erweiterung wiſſenſchaftlicher Kenntniſſe, welche die oceaniſchen Entdeckungen vorbereitet haben. — Columbus, Sebaſtian Cabot und Gama. — Amerika und das ſtille Meer. — Cabrillo, Sebaſtian Vizcaino, Mendaña und Quiros. — Die reichſte Fülle des Materials zur Begründung der phyſiſchen Erdbeſchreibung wird den weſtlichen Völkern Europa's dargeboten.

Das funfzehnte Jahrhundert gehört zu den ſeltenen Zeitepochen, in denen alle Geiſtesbeſtrebungen einen beſtimmten und gemeinſamen Charakter andeuten, die unabänderliche Bewegung nach einem vorgeſteckten Ziele offenbaren. Die Einheit dieſes Strebens, der Erfolg, welcher es gekrönt, die handelnde Thatkraft ganzer Völkermaſſen geben dem Zeitalter des Columbus, des Sebaſtian Cabot und Gama Größe und dauernden Glanz. In der Mitte von zwei verſchiedenen Bildungsſtufen der Menſchheit iſt das funfzehnte Jahrhundert gleichſam eine Uebergangsepoche, welche beiden, dem Mittelalter und dem Anfang der neueren Zeit, angehört. Es iſt die Epoche der größten Entdeckungen im Raume, ſolcher, die faſt alle Breitengrade und alle Höhen der Erdoberfläche umfaſſen. Wenn dieſelbe für die Bewohner Europa's die Werke der Schöpfung verdoppelt hat,

so bot ſie zugleich der Intelligenz neue und mächtige Anregungsmittel zur Vervollkommnung der Naturwiſſenſchaften in ihren phyſiſchen und mathematiſchen Theilen dar.[21]

Wie in Alexanders Heerzügen, aber mit noch überwältigenderer Macht, drängte ſich jetzt die Welt der Objecte, in den Einzelformen des Wahrnehmbaren wie in dem Zuſammenwirken lebendiger Kräfte, dem combinirenden Geiſte auf. Die zerſtreuenden Bilder ſinnlicher Anſchauung wurden, trotz ihrer Fülle und Verſchiedenartigkeit, allmälig zu einem concreten Ganzen verſchmolzen, die irdiſche Natur in ihrer Allgemeinheit aufgefaßt: eine Frucht wirklicher Beobachtung, nicht nach bloßen Ahndungen, die in wechſelnden Geſtalten der Phantaſie vorſchweben. Auch das Himmelsgewölbe entfaltete dem noch immer unbewaffneten Auge neue Gebiete, nie geſehene Sternbilder, einzeln kreiſende Nebelwolken. Zu keiner anderen Zeit (wir haben es bereits oben bemerkt) iſt einem Theile des Menſchengeſchlechts ein größerer Reichthum von Thatſachen, ein größeres Material zur Begründung der vergleichenden phyſiſchen Erdbeſchreibung dargeboten worden. Niemals haben aber auch Entdeckungen im Raume, in der materiellen Welt, durch Erweiterung des Geſichtskreiſes, durch Vervielfältigung der Erzeugniſſe und Tauſchmittel, durch Colonien von einem Umfange, wie man ſie nie gekannt, außerordentlichere Veränderungen in den Sitten, in den Zuſtänden langer Knechtſchaft eines Theils der Menſchheit und ihres ſpäten Erwachens zu politiſcher Freiheit hervorgerufen.

Was in jedem einzelnen Zeitpunkte des Völkerlebens einen wichtigen Fortſchritt der Intelligenz bezeichnet, hat ſeine tiefen Wurzeln in der Reihe vorhergehender Jahr-

hunderte. Es liegt nicht in der Bestimmung des menschlichen Geschlechts, eine Verfinsterung zu erleiden, die gleichmäßig das ganze Geschlecht ergriffe. Ein erhaltendes Princip nährt den ewigen Lebensproceß der fortschreitenden Vernunft. Die Epoche des Columbus erlangte nur deshalb so schnell die Erfüllung ihrer Bestimmungen, weil befruchtende Keime von einer Reihe hochbegabter Männer ausgestreuet worden waren, die wie ein Lichtstreifen durch das ganze Mittelalter, durch finstere Jahrhunderte hindurchgeht. Ein einziges derselben, das dreizehnte, zeigt uns Roger Baco, Nicolaus Scotus, Albert den Großen, Vincentius von Beauvais. Die erweckte Geistesthätigkeit trug bald ihre Früchte in Erweiterung der Erdkunde. Als Diego Ribero im Jahr 1525 von dem geographisch-astronomischen Congreß zurückkam, welcher an der Puente de Caya nahe bei Yelves zur Schlichtung der Streitigkeiten über die Grenze zweier Weltreiche, der portugiesischen und spanischen Monarchie, gehalten wurde, waren schon die Umrisse des Neuen Continents von dem Feuerlande bis an die Küsten von Labrador verzeichnet. Auf der westlichen Seite, Asien gegenüber, waren die Fortschritte natürlich langsamer. Doch war Rodriguez Cabrillo 1543 schon nördlicher als Monterey vorgedrungen; und wenn auch dieser große und kühne Seefahrer seinen Tod in dem Canal von Santa Barbara bei Neu-Californien fand, so führte der Steuermann der Expedition, Bartholomäus Ferreto, doch die Expedition bis 43° der Breite, wo Vancouver's Vorgebirge Orford liegt. Die wetteifernde Thätigkeit der Spanier, Engländer und Portugiesen, auf einen und denselben *Gegenstand* gerichtet, war damals so groß, daß ein halbes

Jahrhundert genügte, um die äußere Gestaltung der Ländermasse in der westlichen Halbkugel, d. h. die Hauptrichtung ihrer Küsten, zu bestimmen.

Wenn die Bekanntschaft der Völker Europa's mit dem westlichen Theile des Erdballes der Hauptgegenstand ist, welchem wir diesen Abschnitt widmen und um welchen sich als folgenreichste Begebenheit so viele Verhältnisse der richtigeren und großartigeren Weltansicht gruppiren, so muß die unbestreitbar erste Entdeckung von Amerika in seinen nördlichen Theilen durch die Normänner von der Wiederauffindung desselben Continents in seinen tropischen Theilen streng geschieden werden. Als noch das Chalifat in Bagdad unter den Abbassiden blühete, wie in Persien die der Poesie so günstige Herrschaft der Samaniden, wurde Amerika um das Jahr 1000 von Leif, dem Sohne Erik's des Rothen, vom Norden her bis zu 41° ½ nördlicher Breite entdeckt.[22] Der erste, aber zufällige Anstoß zu dieser Begebenheit kam aus Norwegen. Naddod war in der zweiten Hälfte des neunten Jahrhunderts, da er nach den schon früher von den Irländern besuchten Färöern hatte schiffen wollen, durch Sturm nach Island verschlagen. Die erste normännische Ansiedelung daselbst geschah (875) durch Ingolf. Grönland, die östliche Halbinsel einer Ländermasse, welche überall durch Meereswasser vom eigentlichen Amerika getrennt erscheint, wurde früh gesehen[23], aber erst hundert Jahre nachher (983) von Island aus bevölkert. Die Colonisirung von Island, welches Naddod zuerst Schneeland, Snjoland, genannt hatte, führte nun über Grönland in südwestlicher Richtung nach dem Neuen Continent.

Die Färöer und Island muß man als Zwischen-

ſtationen, als Anfangspunkte zu Unternehmungen nach dem amerikaniſchen Scandinavien betrachten. Auf ähnliche Weiſe hatte die Niederlaſſung zu Carthago den Tyriern zur Erreichung der Meerenge von Gadeira und des Hafens Tarteſſus gedient, eben ſo führte Tarteſſus dies unternehmende Volk von Station zu Station nach Cerne, dem Gauleon (der Schiffsinſel) der Carthager. [24]

Trotz der Nähe der gegenüberliegenden Küſte von Labrador (Helluland it mikla) vergingen doch 125 Jahre von der erſten Anſiedelung der Normänner auf Island bis zu Leif's großer Entdeckung von Amerika. So gering waren die Mittel, welche zur Förderung der Schifffahrt in dieſen abgelegenen öden Erdwinkel von einem edeln, kräftigen, aber armen Menſchenſtamme angewandt werden konnten. Die Küſtenſtrecke Winland, ſo wegen der von einem Deutſchen, Tyrker, dort aufgefundenen wilden Weintrauben genannt, reizte durch Fruchtbarkeit des Bodens und Milde des Klima's in Vergleich mit Island und Grönland. Durch Leif mit dem Namen des guten Winlands (Vinland it goda) bezeichnet, begriff es das Littoral zwiſchen Boſton und New-York: alſo Theile der jetzigen Staaten Maſſachuſetts, Rhode-Island und Connecticut, zwiſchen den Breitenparallelen von Cività vecchia und Terracina, denen aber hier doch nur die mittleren [25] Jahres-Temperaturen von 8°,8 und 11°,2 entſprechen. Das war die Hauptanſiedelung der Normänner. Die Coloniſten hatten oft mit dem recht kriegeriſchen Stamme der Esquimaux, welcher damals unter dem Namen der Skrälinger viel ſüdlicher verbreitet war, zu kämpfen. Der erſte grönländiſche Biſchof, Erik Upſi, ein Isländer, unternahm 1121 eine chriſtliche Miſſionsfahrt nach Winland; und

der Name des coloniſirten Landes iſt ſogar in alten National-Geſängen bei den Eingeborenen der Färöer aufgefunden worden.[26]

Von der Thätigkeit und dem kühnen Unternehmungsgeiſte der isländiſchen und grönländiſchen Abenteurer zeugt der Umſtand, daß, nachdem ſie ſich im Süden bis unter 41° ½ Breite angeſiedelt, ſie an der Oſtküſte der Baffinsbai unter der Breite von 72° 55′ auf einer der Weiber-Inſeln[27], nordweſtlich von der jetzt nördlichſten däniſchen Colonie Upernavick, drei Grenzſäulen aufrichteten. Der Runenſtein, welchen man im Herbſt des Jahres 1824 aufgefunden, enthält nach Raſk und Finn Magnuſen die Jahrzahl 1135. Von dieſer öſtlichen Küſte der Baffinsbai aus beſuchten die Anſiedler des Fiſchfangs wegen ſehr regelmäßig den Lancaſter-Sund und einen Theil der Barrow-Straße, und zwar mehr denn ſechs Jahrhunderte vor den kühnen Unternehmungen von Parry und Roß. Die Localität des Fiſchfanges iſt ſehr beſtimmt beſchrieben, und grönländiſche Prieſter aus dem Bisthum Gardar leiteten (1266) die erſte Entdeckungsfahrt. Man nannte dieſe nordweſtliche Sommerſtation die Krokſſiardar-Heide. Es geſchieht ſchon Erwähnung des angeſchwemmten (gewiß ſibiriſchen) Treibholzes, welches man dort ſammelte, der vielen Wallfiſche, Phoken, Wallroſſe und Seebären.[28]

Ueber den Verkehr des hohen europäiſchen Nordens, wie über den der Grönländer und Isländer mit dem eigentlichen amerikaniſchen Continent reichen ſichere Nachrichten nur bis in die Mitte des 14ten Jahrhunderts. Noch im Jahr 1347 wurde von Grönland aus ein Schiff nach Markland (Neu-Schottland) geſandt, um Bauholz und andere

Bedürfniſſe einzuſammeln. Auf der Rückreiſe von Markland wurde das Schiff vom Sturme verſchlagen und mußte in Straumfjörd im Weſten von Island landen. Dies iſt die letzte Nachricht von dem normänniſchen Amerika, welche uns alt-ſcandinaviſche Quellenſchriften aufbewahrt haben.[29]

Wir ſind bisher ſorgfältig auf hiſtoriſchem Boden geblieben. Durch die kritiſchen, nicht genug zu lobenden Bemühungen von Chriſtian Rafn und der königlichen Geſellſchaft für nordiſche Alterthumskunde in Kopenhagen ſind die Sagas und Urkunden über die Fahrten der Normänner nach Helluland (Neufundland), nach Markland (der Mündung des St. Lorenz-Fluſſes mit Nova Scotia) und nach Winland (Maſſachuſetts) einzeln abgedruckt und befriedigend commentirt worden.[30] Die Länge der Fahrt, die Richtung, in der man geſegelt, die Zeit des Aufganges und Unterganges der Sonne ſind genau angegeben.

Geringere Gewißheit gewähren noch die Spuren, die man von einer früheren iriſchen Entdeckung von Amerika, vor dem Jahre 1000, glaubt gefunden zu haben. Die Skrälinger erzählten den in Winland angeſiedelten Normännern: weiter in Süden jenſeit der Cheſapeak-Bai wohnten „weiße Menſchen, die in langen weißen Kleidern einhergingen, Stangen, an welche Tücher geheftet ſeien, vor ſich her trügen und mit lauter Stimme riefen.“ Dieſe Erzählung wurde von den chriſtlichen Normännern auf Proceſſionen gedeutet, in denen man Fahnen trug und ſang. In den älteſten Sagas, in den geſchichtlichen Erzählungen von Thorfinn Karlsefne und dem isländiſchen Landnama-Buche ſind dieſe ſüdlichen Küſten zwiſchen Virginien und Florida durch den Namen des Weißmännerlandes

bezeichnet. Sie werden darin bestimmt Groß-Irland (Irland it mikla) genannt, und es wird behauptet, sie seien von den Iren bevölkert worden. Nach Zeugnissen, die bis 1064 hinaufreichen, wurde, ehe noch Leif Winland entdeckte, wahrscheinlich schon um das Jahr 982, Ari Marsson, aus dem mächtigen isländischen Geschlechte Ulf's des Schielers, auf einer Fahrt von Island gegen Süden durch Sturm an die Küste des Weißmännerlandes verschlagen, in demselben als Christ getauft und, da man ihm nicht erlaubte sich zu entfernen, dort von Männern aus den Orkney-Inseln und Island erkannt.[31]

Die Meinung einiger nordischen Alterthumsforscher ist nun, daß, da in den ältesten isländischen Documenten die ersten Bewohner der Insel „über das Meer gekommene Westmänner" genannt werden (Ankömmlinge, die sich in Papyli an der Südostküste und auf dem nahe gelegenen kleinen Papar-Eilande niedergelassen), Island zuerst nicht unmittelbar von Europa, sondern von Virginien und Carolina her, d. i. aus Groß-Irland (dem amerikanischen Weißmännerlande), von nach Amerika früh verpflanzten Iren bevölkert worden sei. Die wichtige Schrift des irländischen Mönches Dicuil, de Mensura Orbis Terrae, welche um das Jahr 825 verfaßt wurde, also 38 Jahr früher als die Normänner durch Naddod Kenntniß von Island erhielten, bestätigt aber nicht diese Meinung.

Im Norden von Europa haben christliche Anachoreten, im Inneren Asiens fromme Buddhistenmönche unzugängliche Gegenden zu erforschen und der Civilisation zu eröffnen gewußt. Das emsige Bestreben religiöse Dogmen zu verbreiten hat bald kriegerischen Unternehmungen, bald friedlichen

Ideen und Handelsverbindungen den Weg gebahnt. Der den Religionssystemen von Indien, Palästina und Arabien so eigenthümliche, dem Indifferentismus der polytheistischen Griechen und Römer durchaus fremde Eifer hat die Fortschritte der Erdkunde in der ersten Hälfte des Mittelalters belebt. Letronne, der Commentator des Dicuil, hat auf eine scharfsinnige Weise dargethan, daß, seitdem die irländischen Missionare von den Normännern aus den Färöer-Inseln verdrängt waren, sie um das Jahr 795 Island zu besuchen anfingen. Die Normänner, als sie Island betraten, fanden daselbst irländische Bücher, Meßglocken und andere Gegenstände, welche frühere Ankömmlinge, die Papar genannt werden, dort zurückgelassen hatten. Diese Papae (Väter) aber sind die Clerici des Dicuil.[32] Gehörten nun, wie man nach seinem Zeugniß vermuthen muß, jene Gegenstände irländischen Mönchen, die aus den Färöer-Inseln kamen, so fragt sich, warum die Mönche (Papar) nach einheimischen Sagen Westmänner, Vestmenn, „von Westen über das Meer gekommene (komnir til vestan um haf)" genannt wurden? Ueber die Schifffahrt des galischen Häuptlings Madoc, Sohnes des Owen Guineth, nach einem großen westlichen Lande im Jahr 1170 und den Zusammenhang dieser Begebenheit mit dem Groß-Irland der isländischen Sagas ist bis jetzt alles in tiefes Dunkel gehüllt. Auch verschwindet nach und nach die Race der Celto-Amerikaner, welche leichtgläubige Reisende in mehreren Theilen der Vereinigten Staaten wollten gefunden haben; sie verschwindet, seitdem eine ernste, auf grammatische Formen und organischen Bau, nicht auf zufällige Lautähnlichkeiten *gegründete* Sprachvergleichung eingeführt ist.[33]

Daß dieſe erſte Entdeckung von Amerika in oder vor dem 11ten Jahrhundert nichts großes und bleibendes zu Erweiterung der phyſiſchen Weltanſchauung ſchaffen konnte, wie es das Wiederauffinden deſſelben Continents durch Columbus am Ende des 15ten Jahrhunderts hervorbrachte, ergiebt ſich aus dem Zuſtande der Uncultur des Volksſtammes, welcher die erſte Entdeckung machte, und aus der Natur der Gegenden, auf welche dieſelbe beſchränkt blieb. Durch keine wiſſenſchaftliche Kenntniß waren die Scandinavier vorbereitet, um, über die Befriedigung des nächſten Bedürfniſſes hinaus, die Länder, in denen ſie ſich angeſiedelt, zu durchforſchen. Als das eigentliche Mutterland jener neuen Colonien waren Grönland und Island zu betrachten, Regionen, in denen der Menſch alle Beſchwerden eines unwirthbaren Klima's zu bekämpfen hatte. Der wunderbar organiſirte isländiſche Freiſtaat erhielt allerdings ſeine Selbſtſtändigkeit viertehalb hundert Jahre lang, bis die bürgerliche Freiheit unterging und das Land ſich dem norwegiſchen König Hakon VI unterwarf. Die Blüthe der isländiſchen Litteratur, die Geſchichtsſchreibung, die Aufſammlung der Sagas und der Edda-Lieder bezeichnen das 12te und 13te Jahrhundert.

Es iſt eine merkwürdige Erſcheinung in der Culturgeſchichte der Völker, den Nationalſchatz der älteſten Ueberlieferungen des europäiſchen Nordens, durch Unruhen in der Heimath gefährdet und nach Island übergetragen, dort ſorgſam gepflegt und für die Nachwelt gerettet zu ſehen. Dieſe Rettung, die entfernte Folge von Ingolf's erſter Anſiedelung auf Island (875), iſt eine wichtige Begebenheit in den Kreiſen der Dichtung und ſchaffender Einbildungskraft

in der formlosen Nebelwelt scandinavischer Mythen und sinnbildlicher Cosmogonien geworden. Nur das Naturwissen gewann keine Erweiterung. Reisende Isländer besuchten allerdings die Lehranstalten Deutschlands und Italiens; aber die Entdeckungen der Grönländer im Süden, der geringe Verkehr mit Winland, dessen Vegetation keinen merkwürdig eigenthümlichen physiognomischen Charakter darbot, zogen Ansiedler und Seefahrer so wenig von ihrem ganz europäischen Interesse ab, daß sich unter den Culturvölkern des südlichen Europa's keine Nachricht von jenen neuangesiedelten Ländern verbreitete. Ja in Island selbst scheint eine solche Nachricht nicht einmal zu den Ohren des großen genuesischen Seefahrers gelangt zu sein. Island und Grönland waren nämlich damals schon über zwei Jahrhunderte von einander getrennt, da Grönland 1261 seine republicanische Verfassung verloren hatte und ihm, als Krongut Norwegens, aller Verkehr mit Fremden und auch mit Island förmlich untersagt wurde. Christoph Columbus erzählt in seiner so selten gewordenen Schrift „über die fünf bewohnbaren Erdzonen", daß er im Monat Februar 1477 Island besuchte, „wo damals das Meer nicht mit Eis bedeckt war [34] und das von vielen Kaufleuten von Bristol besucht wurde". Hätte er dort von der alten Colonisation eines gegenüberliegenden ausgedehnten zusammenhangenden Landstriches, von Helluland it mikla, Markland und dem „guten Winland" reden hören, hätte er diese Kenntniß eines nahen Continents mit den Projecten in Verbindung gesetzt, welche ihn schon seit 1470 und 1473 beschäftigten; so würde in dem berühmten erst 1517 beendigten Processe über das Verdienst der ersten Entdeckung

um so mehr von der Reise nach Thyle (Island) die Rede gewesen sein, als der argwöhnische Fiscal selbst einer Seekarte (mappamundo) erwähnt, die Martin Alonso Pinzon in Rom gesehen hatte und auf der der Neue Continent soll abgebildet gewesen sein. Wenn Columbus ein Land hätte aufsuchen wollen, von dem er in Island Kenntniß erhalten, so würde er gewiß nicht auf seiner ersten Entdeckungsreise von den canarischen Inseln aus in südwestlicher Richtung gesteuert haben. Zwischen Bergen und Grönland gab es aber noch Handelsverbindungen bis 1484, also bis sieben Jahre nach des Columbus Reise nach Island.

Ganz verschieden von der ersten Entdeckung des Neuen Continents im 11ten Jahrhundert ist durch ihre weltgeschichtliche Folgen, durch ihren Einfluß auf die Erweiterung physischer Weltanschauung die Wiederauffindung dieses Continents durch Christoph Columbus, die Entdeckung der Tropenländer von Amerika geworden. Wenn auch der Seefahrer, welcher am Ende des 15ten Jahrhunderts das große Unternehmen leitete, keinesweges die Absicht hatte einen neuen Welttheil zu entdecken, wenn es auch entschieden ist, daß Columbus und Amerigo Vespucci in der festen Ueberzeugung[35] gestorben sind, sie hätten bloß Theile des östlichen Asiens berührt; so hat die Expedition doch ganz den Charakter der Ausführung eines nach wissenschaftlichen Combinationen entworfenen Planes gehabt. Es wurde sicher geschifft nach Westen, durch die Pforte, welche die Tyrier und Coläus von Samos geöffnet, durch das „unermeßliche Dunkelmeer" (mare tenebrosum) der arabischen Geographen. Man strebte nach einem Ziele, dessen Abstand man zu kennen glaubte. Die Schiffer wurden nicht zufällig verschlagen,

wie Naddod und Gardar nach Island, wie Gunnbjörn, der Sohn von Ulf Kraka, nach Grönland. Auch wurde der Entdecker nicht durch Zwischenstationen geleitet. Der große Nürnberger Cosmograph Martin Behaim, welcher den Portugiesen Diego Cam auf seinen wichtigen Expeditionen nach der Westküste von Afrika begleitet hatte, lebte vier Jahre, von 1486 bis 1490, auf den Azoren; und nicht von diesen Inseln aus, welche zwischen den iberischen Küsten und der Küste Pennsylvaniens in $^3/_5$ Entfernung von der letzteren liegen, wurde Amerika entdeckt. Das Vorsätzliche der That ist dichterisch schön in den Stanzen des Tasso gefeiert. Er singt von dem, was Hercules nicht wagte:

Non osò di tentar l'alto Oceano:
Segnò le mete, e'n troppo brevi chiostri
L'ardir ristrinse dell' ingegno umano — —
Tempo verrà che fian d'Ercole i segni
Favola vile ai naviganti industri — —
Un uom della Liguria avrà ardimento
All' incognito corso esporsi in prima — —
Tasso XV st. 25, 30 und 31.

Und doch weiß von diesem „uom della Liguria" der große portugiesische Geschichtsschreiber Johann Barros[36], dessen erste Decade 1552 erschienen ist, nicht mehr zu sagen, als daß er ein eitler phantastischer Schwätzer gewesen sei (homem fallador, e glorioso em mostrar suas habilidades, e mais fantastico, e de imaginações com sua Ilha Cypango). So hat durch alle Jahrhunderte, durch alle Abstufungen der errungenen Civilisation hindurch Nationalhaß den Glanz ruhmvoller Namen zu verdunkeln gestrebt.

Die Entdeckung der Tropenländer von Amerika durch *Christoph* Columbus, Alonso de Hojeda und Alvarez Cabral

kann in der Geſchichte der Weltanſchauung nicht als eine iſolirte Begebenheit betrachtet werden. Ihr Einfluß auf die Erweiterung des phyſiſchen Wiſſens und auf die Bereicherung der Ideenwelt im allgemeinen wird nur dann richtig aufgefaßt, wenn man einen flüchtigen Blick auf diejenigen Jahrhunderte wirft, welche das Zeitalter der großen nautiſchen Unternehmungen von dem der Blüthe wiſſenſchaftlicher Cultur unter den Arabern trennen. Was der Aera des Columbus ihren eigenthümlichen Charakter gab, den eines ununterbrochenen und gelingenden Strebens nach Entdeckungen im Raume, nach erweiterter Erdkenntniß, wurde langſam und auf vielfachen Wegen vorbereitet. Es wurde es durch eine kleine Zahl kühner Männer, welche früher auftraten und gleichzeitig zu allgemeiner Freiheit des Selbſtdenkens wie zum Erforſchen einzelner Naturerſcheinungen anregten; durch den Einfluß, welchen auf die tiefſten Quellen des geiſtigen Lebens ausübte die in Italien erneuerte Bekanntſchaft mit den Werken der griechiſchen Litteratur und die Erfindung einer Kunſt, die dem Gedanken Flügel und lange Dauer verlieh; durch die erweiterte Kenntniß des öſtlichen Aſiens, welche Mönchsgeſandtſchaften an die Mongolenfürſten und reiſende Kaufleute unter die weltverkehrenden Nationen des ſüdweſtlichen Europa's verbreiteten, unter ſolche, denen ein kürzerer Weg nach den Gewürzländern ein Gegenſtand der eifrigſten Wünſche war. Zu den hier genannten Anregungsmitteln geſellten ſich noch, was die Befriedigung jener Wünſche gegen das Ende des funfzehnten Jahrhunderts am meiſten erleichterte, die Fortſchritte der Schifffahrtskunde, die allmälige Vervollkommnung der nautiſchen Inſtrumente, der magnetiſchen wie der aſtronomiſch meſſenden, endlich die

Anwendung gewiſſer Methoden zur Ortsbeſtimmung des Schiffes und der allgemeinere Gebrauch der Sonnen- und Mond-Ephemeriden des Regiomontanus.

Ohne, was dieſen Blättern fremd bleiben muß, auf das Einzelne in der Geſchichte der Wiſſenſchaften einzugehen, nennen wir nur unter den Menſchen, welche die Epoche von Columbus und Gama vorbereitet haben, drei große Namen: Albertus Magnus, Roger Baco und Vincenz von Beauvais. Sie ſind hier der Zeitfolge nach aufgeführt; denn der wichtigere, mehrumfaſſende, geiſtreichere iſt Roger Baco, ein Franciſcaner-Mönch aus Ilcheſter, der ſich zu Oxford und Paris für die Wiſſenſchaften ausbildete. Alle drei ſind ihrem Zeitalter vorangeeilt und haben mächtig auf daſſelbe eingewirkt. In den langen, meiſt unfruchtbaren Kämpfen dialectiſcher Speculationen und des logiſchen Dogmatismus einer Philoſophie, die man mit dem unbeſtimmten, vieldeutigen Namen der ſcholaſtiſchen belegt hat, läßt ſich der wohlthätige Einfluß, man könnte ſagen die Nachwirkung der Araber nicht verkennen. Die Eigenthümlichkeit ihres Nationalcharakters, die wir im vorigen Abſchnitte geſchildert, ihr Hang zum Verkehr mit der Natur hatte den neu überſetzten Schriften des Ariſtoteles eine Verbreitung verſchafft, welche mit der Vorliebe und der Begründung der Erfahrungswiſſenſchaften auf das innigſte zuſammenhing. Bis an das Ende des 12ten und den Anfang des 13ten Jahrhunderts herrſchten mißverſtandene Lehren der platoniſchen Philoſophie in den Schulen. Schon die Kirchenväter[37] glaubten in derſelben die Vorbilder zu ihren eigenen religiöſen Anſchauungen zu finden. Viele der ſymboliſirenden phyſikaliſchen Phantaſien des Timäus wurden

mit Begeisterung aufgenommen, und durch christliche Autorität lebten wieder verworrene Ideen über den Kosmos auf, deren Richtigkeit die mathematische Schule der Alexandriner längst erwiesen hatte. So pflanzten sich von Augustinus an bis Alcuin, Johannes Scotus und Bernhard von Chartres tief in das Mittelalter hinab, unter wechselnden Formen, die Herrschaft des Platonismus oder richtiger zu sagen neu-platonische Anklänge fort.[38]

Als nun, diese verdrängend, die aristotelische Philosophie den entschiedensten Einfluß auf die Bewegungen des Geistes gewann, war es in zwei Richtungen zugleich: in den Forschungen der speculativen Philosophie und in der philosophischen Bearbeitung des empirischen Naturwissens. Die erste dieser Richtungen, wenn sie auch dem Gegenstande meiner Schrift entfernter zu liegen scheint, darf hier schon deshalb nicht unberührt bleiben, weil sie mitten in der Zeit dialectischer Scholastik einige edle, hochbegabte Männer zum freien Selbstdenken in den verschiedenartigsten Gebieten des Wissens antrieb. Eine großartige physische Weltanschauung bedarf nicht bloß der reichen Fülle der Beobachtungen, als Substrats der Verallgemeinerung der Ideen; sie bedarf auch der vorbereitenden Kräftigung der Gemüther, um in den ewigen Kämpfen zwischen Wissen und Glauben nicht vor den drohenden Gestalten zurückzuschrecken, die bis in die neuere Zeit an den Eingängen zu gewissen Regionen der Erfahrungswissenschaft auftreten und diese Eingänge zu versperren trachten. Man darf nicht trennen, was in dem Entwickelungsgange der Menschheit gleichmäßig belebt hat das Gefühl der Berechtigung zur intellectuellen Freiheit und das lange unbefriedigte Streben

nach Entdeckungen in fernen Räumen. Jene freien Selbſtdenker bildeten eine Reihe, welche im Mittelalter mit Duns Scotus, Wilhelm von Occam und Nicolaus von Cuſa anhebt und durch Ramus, Campanella und Giordano Bruno bis zu Descartes leitet. [39]

Die unüberſteiglich ſcheinende „Kluft zwiſchen dem Denken und dem Sein, die Beziehungen zwiſchen der erkennenden Seele und dem erkannten Gegenſtande" trennten die Dialectiker in jene zwei berühmten Schulen der Realiſten und Nominaliſten. Des faſt vergeſſenen Kampfes dieſer mittelalterlichen Schulen muß hier gedacht werden, weil er einen weſentlichen Einfluß auf die endliche Begründung der Erfahrungswiſſenſchaften ausgeübt hat. Die Nominaliſten, welche den allgemeinen Begriffen nur ein ſubjectives Daſein in dem menſchlichen Vorſtellungsvermögen zugeſtanden, wurden nach vielen Schwankungen zuletzt im 14ten und 15ten Jahrhundert die ſiegreiche Parthei. Bei ihrer größeren Abneigung vor leeren Abſtractionen drangen ſie zuerſt auf die Nothwendigkeit der Erfahrung, auf die Vermehrung der ſinnlichen Grundlage der Erkenntniß. Eine ſolche Richtung wirkte wenigſtens mittelbar auf die Bearbeitung des empiriſchen Naturwiſſens; aber auch ſchon da, wo ſich nur noch realiſtiſche Anſichten geltend machten, hatte die Bekanntſchaft mit der Litteratur der Araber Liebe zum Naturwiſſen, in glücklichem Kampfe mit der alles abſorbirenden Theologie, verbreitet. So ſehen wir in den verſchiedenen Perioden des Mittelalters, dem man vielleicht eine zu große Charakter-Einheit zuzuſchreiben gewohnt iſt, auf ganz verſchiedenen Wegen, auf rein ideellen und empiriſchen, das große Werk der Entdeckungen im Erdraume und die

Möglichkeit ihrer glücklichen Benutzung zur Erweiterung des kosmischen Ideenkreises sich allmälig vorbereiten.

Unter den gelehrten Arabern war das Naturwissen eng an Arzneikunde und Philosophie, im christlichen Mittelalter war es neben der Philosophie an die theologische Dogmatik geknüpft. Die letztere, ihrer Natur nach zur Alleinherrschaft strebend, bedrängte die empirische Forschung in den Gebieten der Physik, der organischen Morphologie und der meist mit Astrologie verschwisterten Sternkunde. Das von den Arabern und jüdischen Rabbinern [40]. überkommene Studium des allumfassenden Aristoteles hatte aber die Richtung nach einer philosophischen Verschmelzung aller Disciplinen hervorgerufen; daher galten Ibn-Sina (Avicenna) und Ibn-Roschd (Averroes), Albertus Magnus und Roger Bacon für die Repräsentanten des ganzen menschlichen Wissens ihrer Zeit. Der Ruhm, welcher im Mittelalter ihre Namen umstrahlte, läßt sich diesem allgemein verbreiteten Glauben beimessen.

Albert der Große, aus dem Geschlechte der Grafen von Bollstädt, muß auch als Selbstbeobachter in dem Gebiete der zerlegenden Chemie genannt werden. Seine Hoffnungen waren freilich auf die Umwandlung der Metalle gerichtet; aber, um sie zu erfüllen, vervollkommnete er nicht bloß die praktischen Handgriffe in Behandlung der Erze, er vermehrte auch die Einsicht in die allgemeine Wirkungsart der chemischen Naturkräfte. Ueber den organischen Bau und die Pflanzen-Physiologie enthalten seine Werke einzelne überaus scharfsinnige Bemerkungen. Er kannte den Schlaf der Pflanzen, das periodische sich Oeffnen und Schließen der Blumen, die Verminderung des Saftes durch

Verdunſtung aus der Oberhaut der Blätter, den Einfluß der Theilung der Gefäßbündel auf die Ausſchnitte des Blattrandes. Er commentirte alle phyſikaliſchen Schriften des Stagiriten, doch die Thiergeſchichte nur nach der lateiniſchen Ueberſetzung des Michael Scotus aus dem Arabiſchen.“ Ein Werk Alberts des Großen, welches den Titel führt: Liber cosmographicus de natura locorum, iſt eine Art phyſiſcher Geographie. Ich habe darin Betrachtungen aufgefunden über die gleichzeitige Abhängigkeit der Klimate von der Breite und der Höhe des Orts, wie über die Wirkung des verſchiedenen Einfallswinkels der Sonnenſtrahlen auf Erwärmung des Bodens, die mich ſehr überraſcht haben. Daß Albert von Dante gefeiert worden iſt, verdankt er vielleicht nicht ſo ſehr ſich ſelbſt als ſeinem geliebten Schüler, dem heiligen Thomas von Aquino, welchen er 1245 von Cöln nach Paris und 1248 nach Deutſchland zurückführte;

> Questi, che m'è a destra più vicino,
> Frate e maestro ſummi; ed esso Alberto
> E' di Cologna, ed io Thomas d' Aquino.
> Il Paradiso X, 97—99.

In dem, was unmittelbar auf die Erweiterung der Naturwiſſenſchaften gewirkt hat, auf ihre Begründung durch Mathematik und durch das Hervorrufen von Erſcheinungen auf dem Wege des Experiments, iſt Alberts von Bollſtädt Zeitgenoſſe Roger Bacon die wichtigſte Erſcheinung des Mittelalters geweſen. Beide Männer füllen faſt das ganze dreizehnte Jahrhundert aus; aber dem Roger Bacon gehört der Ruhm, daß der Einfluß, welchen er auf die Form und Behandlung des Naturſtudiums ausgeübt hat, wohlthätiger und

dauernd wirksamer gewesen ist als das, was man ihm von eigenen Erfindungen mit mehr oder minderem Rechte zugeschrieben hat. Zum Selbstdenken erweckend, rügte er streng den blinden Autoritätsglauben der Schule; doch, weit davon entfernt sich nicht um das zu kümmern, was das griechische Alterthum erforscht, pries er gleichzeitig gründliche Sprachkunde [42], Anwendung der Mathematik und die Scientia experimentalis, der er einen eigenen Abschnitt des Opus majus gewidmet hat [43]. Von Einem Pabste (Clemens IV) geschützt und begünstigt, von zwei anderen (Nicolaus III und IV) der Magie beschuldigt und eingekerkert, hatte er die wechselnden Schicksale der großen Geister aller Zeiten. Er kannte die Optik des Ptolemäus [44] und das Almageſt. Da er den Hipparch immer, wie die Araber, Abraxis nennt, so darf man schließen, daß auch er sich nur einer aus dem Arabischen herstammenden lateinischen Uebersetzung bediente. Neben Bacon's chemischen Versuchen über brennbare explodirende Mischungen sind seine theoretisch-optischen Arbeiten über die Perspective und die Lage des Brennpunktes bei Hohlspiegeln am wichtigsten. Sein gedankenvolles Großes Werk enthält Vorschläge und Entwürfe zu möglicher Ausführung, nicht deutliche Spuren gelungener optischer Erfindungen. Tiefe des mathematischen Wissens ist ihm nicht zuzuschreiben. Was ihn charakterisirt, ist vielmehr eine gewisse Lebhaftigkeit der Phantasie, deren ungemessene Aufregung bei den Mönchen des Mittelalters in ihren naturphilosophischen Richtungen durch den Eindruck so vieler unerklärter, großer Naturerscheinungen wie durch langes angstvolles Spähen nach Lösung geheimnißvoller Probleme krankhaft erhöht wurde.

Die durch das Koſtſpielige des Abſchreibens vermehrte Schwierigkeit, vor Erfindung des Bücherdrucks eine große Zahl einzelner Handſchriften zu ſammeln, erzeugte im Mittelalter, als der Ideenkreis ſich ſeit dem 13ten Jahrhunderte wieder zu erweitern anfing, eine große Vorliebe für encyclopädiſche Werke. Dieſe verdienen hier eine beſondere Beachtung, weil ſie zu Verallgemeinerung der Anſichten führten. Es erſchienen, meiſt auf einander gegründet, die zwanzig Bücher de rerum natura von Thomas Cantipratenſis, Profeſſor in Löwen (1230); der Naturſpiegel (Speculum naturale), welchen Vincenz von Beauvais (Bellovacenſis) für den heiligen Ludwig und deſſen Gemahlinn Margarethe von Provence ſchrieb (1250); das Buch der Natur von Conrad von Meygenberg, Prieſter zu Regensburg (1349); und das Weltbild (Imago mundi) des Cardinals Petrus de Alliaco, Biſchofs von Cambray (1410). Dieſe Encyclopädien waren die Vorläufer der großen Margarita philosophica des Pater Reiſch, deren erſte Ausgabe 1486 erſchien und welche ein halbes Jahrhundert lang die Verbreitung des Wiſſens auf eine merkwürdige Weiſe befördert hat. Bei dem Weltbilde (der Weltbeſchreibung) des Cardinals Alliacus (Pierre d'Ailly) müſſen wir hier noch beſonders verweilen. Ich habe an einem anderen Orte erwieſen, daß das Buch Imago Mundi mehr Einfluß auf die Entdeckung von Amerika als der Briefwechſel mit dem gelehrten Florentiner Toscanelli ausgeübt hat.[45] Alles, was Chriſtoph Columbus von den griechiſchen und römiſchen Schriftſtellern wußte, alle Stellen des Ariſtoteles, des Strabo und des Seneca über die Nähe des öſtlichen Aſiens zu den Hercules-Säulen, welche, wie

der Sohn Don Fernando ſagt, den Vater hauptſächlich anregten die indiſchen Länder zu entdecken (autoridad de los escritores para mover al Almirante á descubrir las Indias), ſchöpfte der Admiral aus den Schriften des Cardinals. Er hatte ſie bei ſich auf ſeinen Reiſen; denn in einem Briefe, den er im Monat October 1498 von der Inſel Haiti an die ſpaniſchen Monarchen ſchrieb, überſetzt er wörtlich eine Stelle aus des Alliacus Abhandlung de quantitate terrae habitabilis, welche ihm den tiefſten Eindruck gemacht hatte. Er wußte wahrſcheinlich nicht, daß Alliacus auch von ſeiner Seite ein anderes, früheres Buch, das Opus majus des Roger Bacon, wörtlich ausgeſchrieben hatte. Sonderbares Zeitalter, in welchem ein Gemiſch von Zeugniſſen des Ariſtoteles und Averroes (Avenryz), des Esra und Seneca über die geringe Ausdehnung der Meere in Vergleich mit der der Continental-Maſſen den Monarchen die Ueberzeugung von der Sicherheit eines koſtſpieligen Unternehmens geben konnte!

Wir haben erinnert, wie mit dem Ende des dreizehnten Jahrhunderts ſich eine entſchiedene Vorliebe zum Studium der Kräfte der Natur, auch eine fortſchreitend philoſophiſchere Richtung in der Form dieſes Studiums, in ſeiner wiſſenſchaftlichen Begründung durch Experimente, zeigte. Es bleibt uns übrig in wenigen Zügen den Einfluß zu ſchildern, welchen die Erweckung der claſſiſchen Litteratur ſeit dem Ende des vierzehnten Jahrhunderts auf die tiefſten Quellen des geiſtigen Lebens der Völker, und alſo auch auf eine allgemeine Weltanſchauung ausgeübt hat. Die Individualität einzelner hochbegabter Männer hatte dazu beigetragen den Reichthum der Ideenwelt zu vermehren.

Die Empfänglichkeit für eine freiere Ausbildung des Geiſtes war vorhanden, als, durch viele zufällig ſcheinende Verhältniſſe begünſtigt, die griechiſche Litteratur, in ihren alten Wohnſitzen bedrängt, eine ſichere Stelle in den Abendländern gewann. Die claſſiſchen Studien der Araber waren allem fremd geblieben, was der begeiſterten Sprache angehört. Sie waren auf eine ſehr geringe Anzahl von Schriftſtellern des Alterthums beſchränkt: nach der entſchiedenen Vorliebe des Volkes für das Naturſtudium vorzugsweiſe auf die phyſiſchen Bücher des Ariſtoteles, auf das Almageſt des Ptolemäus, die Botanik und Chemie des Dioscorides, die cosmologiſchen Phantaſien des Plato. Die ariſtoteliſche Dialectik wurde bei den Arabern mit der Phyſik, wie in den früheren Zeiten des chriſtlichen Mittelalters mit der Theologie verſchwiſtert. Man entlehnte den Alten, was man zu ſpeciellen Anwendungen benutzen konnte; aber man war weit entfernt den Geiſt des Griechenthums im ganzen zu erfaſſen, in den organiſchen Bau der Sprache einzudringen, ſich der dichteriſchen Schöpfungen zu erfreuen, den wundervollen Reichthum in dem Gebiet der Redekunſt und der Geſchichtsſchreibung zu ergründen.

Faſt zwei Jahrhunderte vor Petrarca und Boccaccio hatten allerdings ſchon Johann von Salisbury und der platoniſirende Abälard wohlthätig auf die Bekanntſchaft mit einigen Werken des claſſiſchen Alterthums gewirkt. Beide hatten Sinn für die Anmuth von Schriften, in denen Freiheit und Maaß, Natur und Geiſt ſich ſtets mit einander verſchwiſtert finden; aber der Einfluß des in ihnen angeregten äſthetiſchen Gefühls ſchwand ſpurlos dahin. Der eigentliche Ruhm den geflüchteten griechiſchen Muſen in

Italien einen bleibenden Wohnſitz vorbereitet, an der Wiederherſtellung der claſſiſchen Litteratur am kräftigſten gearbeitet zu haben gebührt zwei innigſt befreundeten Dichtern, Petrarca und Boccaccio. Ein Mönch aus Calabrien, Barlaam, der lange in Griechenland in der Gunſt des Kaiſers Andronicus gelebt[47], unterrichtete beide. Mit ihnen fing die ſorgfältige Sammlung römiſcher und griechiſcher Handſchriften an. Selbſt der hiſtoriſche Sinn für Sprachvergleichung war bei Petrarca[48] erwacht, deſſen philologiſcher Scharfſinn wie nach einer allgemeineren Weltanſchauung ſtrebte. Wichtige Beförderer der griechiſchen Studien waren Emanuel Chryſoloras, welcher als griechiſcher Geſandter nach Italien und England (1391) geſchickt wurde, der Cardinal Beſſarion aus Trapezunt, Gemiſtus Pletho und der Athener Demetrius Chalcondylas, dem man die erſte gedruckte Ausgabe des Homer verdankt[49]. Alle dieſe griechiſchen Einwanderungen geſchahen vor der verhängnißvollen Einnahme von Conſtantinopel (29 Mai 1453); nur Conſtantin Laſcaris, deſſen Vorfahren dort einſt auf dem Throne geſeſſen, kam ſpäter nach Italien. Die koſtbare Sammlung griechiſcher Handſchriften, die er mitbrachte, iſt in die ſelten benutzte Bibliothek des Escorials[50] verſchlagen. Das erſte griechiſche Buch wurde nur 14 Jahre vor der Entdeckung von Amerika gedruckt, wenn gleich die Erfindung der Buchdruckerkunſt ſelbſt, wahrſcheinlich gleichzeitig und ganz ſelbſtſtändig[51] von Guttenberg in Strasburg und Mainz, von Lorenz Janſſon Koſter in Harlem gemacht, zwiſchen 1436 und 1439 fällt, alſo in die glückliche Epoche der erſten Einwanderung der gelehrten Griechen in Italien.

Zwei Jahrhunderte früher als alle Quellen der grie-

chiſchen Litteratur dem Abendlande eröffnet wurden, 25 Jahre vor der Geburt des Dante, einer der großen Epochen in der Culturgeſchichte des ſüdlichen Europa's, ereigneten ſich im inneren Aſien wie im öſtlichen Afrika Begebenheiten, welche bei dem erweiterten Handelsverkehr die Umſchiffung von Afrika und die Expedition des Columbus beſchleunigten. Die Heerzüge der Mongolen, in 26 Jahren von Peking und der chineſiſchen Mauer bis Krakau und Liegnitz, erſchreckten die Chriſtenheit. Eine Zahl rüſtiger Mönche wurden als Bekehrer und Diplomaten ausgeſandt, Johann de Plano Carpini und Nicolas Aſcelin an Batu Chan, Ruisbroeck (Rubruquis) an Mangu Chan nach Karakorum. Von dieſen reiſenden Miſſionaren hat uns der zuletzt genannte feine und wichtige Bemerkungen über die räumliche Vertheilung der Sprach- und Völkerſtämme in der Mitte des 13ten Jahrhunderts aufbewahrt. Er erkannte zuerſt, daß die Hunnen, die Baſchkiren (Einwohner von Paskatir, Baſchgird des Ibn-Fozlan) und die Ungarn finniſche (uraliſche) Stämme ſind; er fand noch gothiſche Stämme, die ihre Sprache beibehalten, in den feſten Schlöſſern der Krim[52]. Rubruquis machte die beiden mächtigen ſeefahrenden Nationen Italiens, die Venetianer und Genueſer, lüſtern nach den unermeßlichen Reichthümern des öſtlichen Aſiens. Er kennt, ohne den großen Handelsort zu nennen, „die ſilbernen Mauern und goldenen Thürme" von Quinſay, dem heutigen Hangtſcheufu, welches 25 Jahre ſpäter durch den größten Landreiſenden aller Jahrhunderte Marco Polo[53] ſo berühmt geworden iſt. Wahrheit und naiver Irrthum finden ſich ſonderbar in Rubruquis, deſſen Reiſenachrichten uns Roger *Bacon aufbewahrt*, vermiſcht. Nahe bei dem Khatai, „das

vom öſtlichen Meere begrenzt iſt", beſchreibt er ein glückliches Land, „in welchem fremde Männer und Frauen, ſo wie ſie eingewandert ſind, zu altern aufhören" [54]. Leichtgläubiger noch als der Brabanter Mönch, aber deshalb auch weit mehr geleſen, war der engliſche Ritter John Mandeville. Er beſchreibt Indien und China, Ceylon und Sumatra. Der Umfang und die individuelle Form ſeiner Beſchreibungen haben (wie die Itinerarien von Balducci Pegoletti und die Reiſe des Ruy Gonzalez de Clavijo) nicht wenig dazu beigetragen den Hang zu einem großen Weltverkehr zu beleben.

Man hat oft und mit ſonderbarer Beſtimmtheit behauptet, das vortreffliche Werk des wahrheitsliebenden Marco Polo, beſonders die Kenntniß, welche daſſelbe über die chineſiſchen Häfen und den indiſchen Archipelagus verbreitete, habe einen großen Einfluß auf Columbus ausgeübt, ja dieſer ſei ſogar im Beſitz eines Exemplars von Marco Polo auf ſeiner erſten Entdeckungsreiſe geweſen. [55] Ich habe bewieſen, daß Chriſtoph Columbus und ſein Sohn Fernando wohl des Aeneas Sylvius (Pabſts Pius II) Geographie von Aſien, aber nie Marco Polo und Mandeville nennen. Was ſie von Quinſay, Zaitun, Mango und Zipangu wiſſen, kann aus dem berühmten Briefe des Toscanelli von 1474 über die Leichtigkeit das öſtliche Aſien von Spanien aus zu erreichen, aus den Erzählungen des Nicolo de' Conti, welcher 25 Jahr lang Indien und das ſüdliche China durchreiſt war, genommen ſein, ohne unmittelbare Bekanntſchaft mit den Capiteln 68 und 77 des 2ten Buchs des Marco Polo. Die älteſte gedruckte Ausgabe ſeiner Reiſe iſt eine, dem Columbus und Toscanelli gewiß gleich

unverſtändlich gebliebene, deutſche Ueberſetzung von 1477. Daß Columbus zwiſchen den Jahren 1471 und 1492, in denen er ſich mit ſeinem Projecte, „den Oſten durch den Weſten zu ſuchen (buscar el levante por el poniente, pasar á donde nacen las especerias, navegando al occidente)“, beſchäftigte, ein Manuſcript des venetianiſchen Reiſenden geſehen haben könne, darf als Möglichkeit freilich nicht geläugnet werden[56]; aber warum würde er ſich in dem Briefe an die Monarchen aus Jamaica vom 7 Junius 1503, wo er die Küſte von Veragua als einen Theil des aſiatiſchen Ciguare nahe beim Ganges beſchreibt und Pferde mit goldenem Geſchirr zu ſehen hofft, nicht lieber des Zipangu von Marco Polo als des Papa Pio erinnert haben?

Wenn die diplomatiſchen Miſſionen der Mönche und wohlgeleitete mercantiliſche Landreiſen zu einer Zeit, wo die Weltherrſchaft der Mongolen vom ſtillen Meere bis an die Wolga das Innere von Aſien zugänglich machte, den großen ſeefahrenden Nationen eine Kenntniß von Khatai und Zipangu (China und Japan) verſchafften, ſo bahnte die Sendung des Pedro de Covilham und Alonſo de Payva (1487), welche König Johann II veranſtaltete, um den „afrikaniſchen Prieſter Johannes“ aufzuſuchen, den Weg, wenn auch nicht für Bartholomäus Diaz, doch für Vasco de Gama. Vertrauend den Nachrichten, welche in Calicut Goa und Aden wie in Sofala an der Oſtküſte Afrika's von indiſchen und arabiſchen Piloten eingezogen wurden, ließ Covilham den König Johann II durch zwei Juden aus Cairo wiſſen, daß, wenn die Portugieſen ihre Entdeckungsreiſen an der Weſtküſte gegen Süden weiter fortſetzten, ſie an die Endſpitze von Afrika gelangen würden, von wo aus die

Schifffahrt nach der Mondinſel (Magaſtar des Polo), nach Zanzibar und dem goldreichen Soſala überaus leicht wäre. Ehe aber dieſe Nachrichten nach Liſſabon gelangten, wußte man dort längſt, daß Bartholomäus Diaz das Vorgebirge der guten Hoffnung (Cabo tormentoso) nicht bloß entdeckt, ſondern (wenn auch nur auf eine kleine Strecke) umſchifft hatte.[57] Durch Aegypten, Abyſſinien und Arabien konnten ſich übrigens ſehr früh im Mittelalter Nachrichten von den indiſchen und arabiſchen Handelsſtationen an der afrikaniſchen Oſtküſte und von der Configuration der Südſpitze des Continents nach Venedig verbreitet haben. Die triangulare Geſtalt von Afrika iſt in der That ſchon auf dem Planiſphärium des Sanuto[58] von 1306 in dem genueſiſchen Portulano della Mediceo-Laurenziana von 1351, welchen der Graf Baldelli aufgefunden, und in der Weltkarte von Fra Mauro deutlich abgebildet. Die Geſchichte der Weltanſchauung bezeichnet, ohne dabei zu verweilen, die Epochen, in denen die Hauptgeſtaltung der großen Continental-Maſſen zuerſt erkannt wurde.

Indem die ſich allmälig entwickelnde Kenntniß der Raumverhältniſſe dazu anregte auf Abkürzungen von Seewegen zu denken, wuchſen auch ſchnell die Mittel, durch Anwendung der Mathematik und Aſtronomie, durch Erfindung neuer Meßinſtrumente und geſchicktere Benutzung der magnetiſchen Kräfte die praktiſche Nautik zu vervollkommnen. Die Benutzung der Nord- und Südweiſung des Magnets, d. i. den Gebrauch des Seecompaſſes, verdankt Europa ſehr wahrſcheinlich den Arabern und dieſe verdanken ſie wiederum den Chineſen. In einem chineſiſchen Werke (in dem hiſtoriſchen Szuki des Szumathſian, eines

Schriftstellers aus der ersten Hälfte des zweiten Jahrhunderts vor unserer Zeitrechnung) wird der magnetischen Wagen erwähnt, welche der Kaiser Tschingwang aus der alten Dynastie der Tscheu über 900 Jahre früher den Gesandten von Tunkin und Cochinchina geschenkt hatte, damit sie ihren Landweg zur Rückkehr nicht verfehlen möchten. Im dritten Jahrhundert unserer Zeitrechnung, unter der Dynastie der Han, wird in Hiutschin's Wörterbuche Schuewen die Art beschrieben, wie man durch methodisches Streichen einem Eisenstabe die Eigenschaft giebt sich mit dem einen Ende gegen Süden zu richten. Wegen der gewöhnlichsten Richtung der dasigen Schifffahrt wird immer vorzugsweise die Südweisung erwähnt. Hundert Jahre später, unter der Dynastie der Tsin, benutzen dieselbe schon chinesische Schiffe, um ihre Fahrt auf offenem Meere sicher zu leiten. Durch diese Schiffe hatte die Kenntniß der Bussole sich nach Indien und von da nach der Ostküste von Afrika verbreitet. Die arabischen Benennungen zohron und aphron (für Süd und Nord)[59], welche Vincenz von Beauvais in seinem Naturspiegel den beiden Enden der Magnetnadel giebt, bezeugen (wie die vielen arabischen Sternnamen, deren wir uns heute noch bedienen), auf welchem Wege und durch wen das Abendland belehrt wurde. In dem christlichen Europa ist von dem Gebrauch der Nadel, als von einem ganz bekannten Gegenstande, zuerst in einem politisch-satirischen Gedichte la Bible des Guyot von Provins 1190 und in der Beschreibung von Palästina des Bischofs von Ptolemais Jacob von Vitry zwischen 1204 und 1215 geredet worden. Auch Dante (Parad. XII, 29) erwähnt in *einem* Gleichniß der Nadel (ago), „die nach dem Sterne weist".

Dem Flavio Gioja aus Positano, unweit des schönen und durch seine weit verbreiteten Seegesetze so berühmten Amalfi, hat man lange die Erfindung des Seecompasses zugeschrieben; vielleicht war von demselben (1302) irgend eine Vervollkommnung in der Vorrichtung angegeben worden. Eine viel frühere Benutzung des Compasses in den europäischen Gewässern als im Anfang des 14ten Jahrhunderts beweist auch eine nautische Schrift des Raymundus Lullus aus Majorca, des sonderbaren geistreichen, excentrischen Mannes, dessen Doctrinen Giordano Bruno schon als Knaben begeisterten [60] und der zugleich philosophischer Systematiker, Scheidekünstler, christlicher Bekehrer und Schifffahrtskundiger war. In seinem Buche Fenix de las maravillas del orbe, das im Jahr 1286 verfaßt ist, sagt Lullus, daß die Seefahrer seiner Zeit sich der „Meßinstrumente, der Seekarten und der Magnetnadel" bedienten. [61] Die frühen Schifffahrten der Catalanen nach der Nordküste von Schottland und nach der Westküste des tropischen Afrika (Don Jayme Ferrer gelangte im Monat August 1346 an den Ausfluß des Rio de Ouro), die Entdeckung der Azoren (Bracir-Inseln der Weltkarte von Picigano 1367) durch die Normänner erinnern uns, daß lange vor Columbus man den freien westlichen Ocean durchschiffte. Was unter der Römerherrschaft im indischen Meere zwischen Ocelis und der malabarischen Küste bloß im Vertrauen auf die Regelmäßigkeit der Windesrichtungen [62] ausgeführt wurde, geschah jetzt unter Leitung der Magnetnadel.

Die Anwendung der Astronomie auf die Schifffahrtskunde war vorbereitet durch den Einfluß, welchen vom 13ten zum 15ten Jahrhundert in Italien Andalone del Nero und

der Berichtiger der Alphonſiniſchen Himmelstafeln Johann Bianchini, in Deutſchland Nicolaus von Cuſa[63], Georg von Peuerbach und Regiomontanus ausübten. Aſtrolabien zur Beſtimmung der Zeit und der geographiſchen Breite durch Meridianhöhen, anwendbar auf einem immer bewegten Elemente, erhielten allmälige Vervollkommnung: ſie erhielten ſie von dem Aſtrolabium der Piloten von Majorca an, welches Raymund Lullus[64] in dem Jahre 1295 in ſeiner Arte de navegar beſchreibt, bis zu dem, das Martin Behaim 1484 zu Liſſabon zu Stande brachte und das vielleicht nur eine Vereinfachung des Meteoroſcops ſeines Freundes Regiomontanus war. Als der Infant Heinrich der Seefahrer (Herzog von Viſeo) in Sagres eine Piloten-Akademie ſtiftete, wurde Maeſtro Jayme aus Majorca zum Director derſelben ernannt. Martin Behaim hatte den Auftrag vom König Johann II von Portugal, Tafeln für die Abweichung der Sonne zu berechnen und die Piloten zu lehren „nach Sonnen- und Sternhöhen zu ſchiffen". Ob man ſchon am Ende des 15ten Jahrhunderts die Vorrichtung der Logleine gekannt habe, um neben der durch den Compaß beſtimmten Richtung auch die Länge des zurückgelegten Weges zu ſchätzen, kann nicht entſchieden werden; doch iſt gewiß, daß Pigafetta, Magellan's Begleiter, von dem Log (la catena a poppa) wie von einem längſt bekannten Mittel ſpricht den zurückgelegten Weg zu meſſen.[65]

Der Einfluß der arabiſchen Civiliſation, der aſtronomiſchen Schulen von Cordova, Sevilla und Granada auf das Seeweſen in Spanien und Portugal iſt nicht zu überſehen. Man ahmte für das Seeweſen im kleinen die großen Inſtrumente der Schulen von Bagdad und Cairo nach.

Auch die Namen gingen über. Der des Aſtrolabon, welches Martin Behaim an den großen Maſt befeſtigte, gehört urſprünglich dem Hipparch. Als Vasco de Gama an der Oſtküſte von Afrika landete, fand er, daß die indiſchen Piloten in Melinde den Gebrauch der Aſtrolabien und Balleſtillen kannten.[66] So war durch Mittheilung bei zunehmendem Weltverkehr wie durch eigene Erfindungsgabe und gegenſeitige Befruchtung des mathematiſchen und aſtronomiſchen Wiſſens alles vorbereitet, um die Entdeckung des tropiſchen Amerika's, die ſchnelle Beſtimmung ſeiner Geſtaltung, die Schifffahrt um die Südſpitze von Afrika nach Indien, und die erſte Weltumſeglung, d. h. alles, was großes und ruhmwürdiges für die erweiterte Kenntniß des Erdraumes in dreißig Jahren (von 1492 bis 1522) geſchehen iſt, zu erleichtern. Auch der Sinn der Menſchen war geſchärfter, um die grenzenloſe Fülle neuer Erſcheinungen in ſich aufzunehmen, zu verarbeiten und durch Vergleichung für allgemeine und höhere Weltanſichten zu benutzen.

Von den Elementen dieſer höheren Weltanſichten, ſolcher, die zu der Einſicht in den Zuſammenhang der Erſcheinungen auf dem Erdkörper leiten konnten, genügt es hier nur die vorzüglicheren zu berühren. Wenn man ſich ernſthaft mit den Originalwerken der früheſten Geſchichtsſchreiber der Conquista beſchäftigt, ſo erſtaunt man, oft ſchon den Keim wichtiger phyſiſcher Wahrheiten in den ſpaniſchen Schriftſtellern des 16ten Jahrhunderts zu entdecken. Bei dem Anblick eines Feſtlandes, welches in den weiten Einöden des Oceans von allen anderen Gebieten der Schöpfung getrennt erſchien, bot ſich ſowohl der angeregten Neugierde der erſten Reiſenden als denen, welche

ihre Erzählungen sammelten, ein großer Theil der wichtigen Fragen dar, die uns noch heute beschäftigen: Fragen über die Einheit des Menschengeschlechts und dessen Abweichungen von einer gemeinsamen Urgestaltung; über die Wanderungen der Völker und die Verschwisterung von Sprachen, welche in ihren Wurzelwörtern oft größere Verschiedenheit als in den Flexionen oder grammatischen Formen offenbaren; über die Möglichkeit der Wanderung von Pflanzen- und Thierarten; über die Ursache der Passatwinde und der constanten Meeresströmungen; über die regelmäßige Wärmeabnahme an dem Abhange der Cordilleren und in der Tiefe des Oceans in über einander gelagerten Wasserschichten; über die gegenseitige Einwirkung der in Ketten auftretenden Vulkane und den Einfluß derselben auf die Frequenz der Erdbeben und die Ausdehnung der Erschütterungskreise. Die Grundlage von dem, was man heute physikalische Erdbeschreibung nennt, ist, die mathematischen Betrachtungen abgerechnet, in des Jesuiten Joseph Acosta Historia natural y moral de las Indias wie in dem, kaum 20 Jahre nach dem Tode des Columbus erschienenen Werke von Gonzalo Hernandez de Oviedo enthalten. In keinem anderen Zeitpunkte seit dem Entstehen des gesellschaftlichen Zustandes war der Ideenkreis in Bezug auf die Außenwelt und die räumlichen Verhältnisse so plötzlich und auf eine so wunderbare Weise erweitert, das Bedürfniß lebhafter gefühlt worden die Natur unter verschiedenen Breitengraden und in verschiedenen Höhen über der Meeresfläche zu beobachten, die Mittel zu vervielfältigen, durch welche sie befragt werden kann.

Man möchte sich vielleicht, wie ich schon an einem

anderen Orte[67] bemerkt habe, zu der Annahme verleiten laſſen, daß der Werth ſo großer Entdeckungen, die ſich gegenſeitig hervorriefen, der Werth dieſer zwiefachen Eroberungen in der phyſiſchen und in der intellectuellen Welt erſt in unſeren Tagen anerkannt worden iſt, ſeitdem die Culturgeſchichte des Menſchengeſchlechts ſich einer philoſophiſchen Behandlung erfreut. Eine ſolche Annahme wird durch die Zeitgenoſſen des Columbus widerlegt. Die talentvollſten unter ihnen ahndeten den Einfluß, welchen die Begebenheiten der letzten Jahre des funfzehnten Jahrhunderts auf die Menſchheit ausüben würden. „Jeder Tag", ſchreibt Peter Martyr von Anghiera[68] in ſeinen Briefen aus den Jahren 1493 und 1494, „bringt uns neue Wunder aus einer Neuen Welt, von jenen Antipoden des Weſten, die ein gewiſſer Genueſer (Christophorus quidam, vir Ligur) aufgefunden hat. Von unſeren Monarchen, Ferdinand und Iſabella, ausgeſandt, hatte er mit Mühe drei Schiffe erlangen können, weil man für fabelhaft hielt, was er ſagte. Unſer Freund Pomponius Lätus (einer der ausgezeichnetſten Beförderer der claſſiſchen Litteratur und wegen ſeiner religiöſen Meinungen zu Rom verfolgt) hat ſich kaum der Freudenthränen enthalten können, als ich ihm die erſte Nachricht von einem ſo unverhofften Ereigniſſe mittheilte." Anghiera, dem wir dieſe Worte entlehnen, war ein geiſtreicher Staatsmann an dem Hofe Ferdinands des Catholiſchen und Carls V, einmal Geſandter in Aegypten, perſönlicher Freund von Columbus, Amerigo Veſpucci, Sebaſtian Cabot und Cortes. Sein langer Lebenslauf umfaßt die Entdeckung der weſtlichſten azoriſchen Inſel, Corvo, die Expeditionen von Diaz, Columbus, Gama und Magellan.

Der Pabſt Leo X las ſeiner Schweſter und den Cardinälen „bis in die tiefe Nacht“ die Oceanica des Anghiera vor. „Spanien“, ſagt dieſer, „möchte ich von jetzt an nicht wieder verlaſſen, weil ich hier an der Quelle der Nachrichten aus den neu entdeckten Ländern ſtehe und als Geſchichtsſchreiber ſo großer Begebenheiten hoffen darf meinem Namen einigen Ruhm bei der Nachwelt zu verſchaffen.“[69] So lebhaft wurde von den Zeitgenoſſen gefühlt, was glänzend in den ſpäteſten Erinnerungen aller Jahrhunderte leben wird.

Columbus, indem er das weſtlich von dem Meridian der azoriſchen Inſeln noch ganz unerforſchte Meer durchſchiffte und zur Ortsbeſtimmung das neu vervollkommnete Aſtrolabium anwandte, ſuchte das öſtliche Aſien auf dem Wege gegen Weſten nicht als ein Abenteurer; er ſuchte es nach einem feſten vorgefaßten Plane. Er hatte allerdings die Seekarte am Bord, welche ihm der florentiner Arzt und Aſtronom Paolo Toscanelli 1477 geſchickt hatte und welche 53 Jahre nach ſeinem Tode noch Bartholomäus de las Caſas beſaß. Nach der handſchriftlichen Geſchichte des letzteren, die ich unterſucht, war dies auch die Carta de marear[70], welche der Admiral am 25 September 1492 dem Martin Alonſo Pinzon zeigte und auf der mehrere vorliegende Inſeln eingezeichnet waren. Wäre indeß Columbus der Carte ſeines Rathgebers Toscanelli allein gefolgt, ſo würde er einen nördlicheren Curs und zwar im Parallelkreiſe von Liſſabon gehalten haben; er ſteuerte dagegen, in der Hoffnung Zipangu (Japan) ſchneller zu erreichen, die Hälfte des Weges in der Breite der canariſchen Inſel Gomera, und ſpäter, in Breite abnehmend, befand er ſich am 7 October 1492 unter 25° ½. Unruhig darüber die Küſten von Zipangu

nicht zu entdecken, die er nach seiner Schiffsrechnung schon 216 Seemeilen östlicher hatte finden sollen, gab er nach langem Streite dem Befehlshaber der Caravele Pinta, dem eben genannten Martin Alonso Pinzon (einem der drei reichen, einflußvollen, ihm feindlichen Brüder), nach und steuerte gegen Südwest. Diese Veränderung der Richtung führte am 12 October zur Entdeckung von Guanahani.

Wir müssen hier bei einer Betrachtung verweilen, die eine wundersame Verkettung kleiner Begebenheiten und den nicht zu verkennenden Einfluß einer solchen Verkettung auf große Weltschicksale offenbart. Der verdienstvolle Washington Irving hat mit Recht behauptet, daß, wenn Columbus, dem Rathe des Martin Alonso Pinzon widerstehend, fortgefahren hätte gegen Westen zu segeln, er in den warmen Golfstrom gerathen wäre und nach Florida und von dort vielleicht nach dem Cap Hatteras und Virginien würde geführt worden sein: ein Umstand von unermeßlicher Wichtigkeit, da er den jetzigen Vereinigten Staaten von Nordamerika statt einer spät angelangten protestantisch-englischen Bevölkerung eine catholisch-spanische hätte geben können. „Es ist mir", sagte Pinzon zu dem Admiral, „wie eine Eingebung (el corazon me da), daß wir anders steuern müssen." Auch behauptete er deshalb in dem berühmten Processe, der (1513—1515) gegen die Erben des Columbus geführt wurde, daß die Entdeckung von Amerika ihm allein gehöre. Die Eingebung aber und, „was das Herz ihm sagte", verdankte Pinzon, wie in demselben Proceß ein alter Matrose aus Moguer erzählt, dem Flug einer Schaar von Papageien, die er Abends hatte gegen Südwesten fliegen sehen, *um, wie er vermuthen* konnte, in einem Gebüsch am

Lande zu ſchlafen. Niemals hat der Flug der Vögel g[illegible] wichtigere Folgen gehabt. Man könnte ſagen, er habe ent[illegible] ſchieden über die erſten Anſiedelungen im Neuen Continent, über die urſprüngliche Vertheilung romaniſcher und germaniſcher Menſchenracen. [71]

Der Gang großer Begebenheiten iſt wie die Folge der Naturerſcheinungen an ewige Geſetze gefeſſelt, deren wir nur wenige vollſtändig erkennen. Die Flotte, welche König Emanuel von Portugal auf dem Wege, den Gama entdeckt, unter dem Befehle des Pedro Alvarez Cabral nach Oſtindien ſchickte, wurde unvermuthet am 22 April 1500 an die Küſte von Braſilien verſchlagen. Bei dem Eifer, welchen die Portugieſen ſeit der Unternehmung des Diaz (1487) für die Umſchiffung des Vorgebirges der guten Hoffnung zeigten, hätte es nicht an einer Wiederholung von Zufällen fehlen können, denen ähnlich, welche oceaniſche Strömungen auf Cabral's Schiffe ausgeübt haben. Die afrikaniſchen Entdeckungen würden demnach die Entdeckung von Amerika ſüdlich vom Aequator veranlaßt haben. So durfte Robertſon ſagen, es habe in den Schickſalen der Menſchheit gelegen, daß vor dem Ende des 15ten Jahrhunderts der Neue Continent den europäiſchen Seefahrern bekannt würde.

Unter den Charaktereigenſchaften von Chriſtoph Columbus müſſen beſonders der durchdringende Blick und der Scharfſinn hervorgehoben werden, womit er, ohne gelehrte Bildung, ohne phyſikaliſche und naturhiſtoriſche Kenntniſſe, die Erſcheinungen der Außenwelt erfaßt und combinirt. Bei ſeiner Ankunft „in einer neuen Welt und unter einem neuen Himmel“ [72] beachtet er aufmerkſam die Form der Ländermaſſen, die *Phyſiognomik* der Vegetation, die Sitten der Thiere, die

Vertheilung der Wärme und die Variationen des Erdmagnetismus. Während der alte Seemann sich bestrebt die Specereien Indiens und den Rhabarber (ruibarba) aufzufinden, der durch die arabischen und jüdischen Aerzte, durch Rubruquis und die italiänischen Reisenden schon eine so große Berühmtheit erlangt hatte, untersuchte er auf das genaueste Wurzeln und Früchte und Blattbildung der Pflanzen. Indem hier an den Einfluß erinnert werden soll, welchen die große Epoche der Seefahrten auf die Erweiterung der Naturansichten ausgeübt, wird die Schilderung an Lebendigkeit gewinnen, wenn sie an die Individualität eines großen Mannes geknüpft ist. In seinem Reisejournal und in seinen Berichten, die erst 1825 bis 1829 veröffentlicht worden sind, findet man bereits fast alle Gegenstände berührt, auf welche sich in der letzten Hälfte des 15ten und im ganzen 16ten Jahrhundert die wissenschaftliche Thätigkeit gerichtet hat.

Was die Geographie der westlichen Hemisphäre gleichsam durch Eroberungen im Raume von der Epoche an gewonnen hat, wo der Infant Dom Henrique der Seefahrer (auf seinem Landgute Terça naval an der schönen Bai von Sagres) seine ersten Entdeckungspläne entwarf, bis zu den Südsee-Expeditionen von Gaetano und Cabrillo, bedarf nur einer allgemeinen Erinnerung. Die kühnen Unternehmungen der Portugiesen, der Spanier und Engländer bezeugen, daß sich auf einmal wie ein neuer Sinn für das Große und Unbegrenzte erschlossen hatte. Die Fortschritte der Nautik und die Anwendung astronomischer Methoden zur Correction der Schiffsrechnung begünstigten jene Bestrebungen, welche dem Zeitalter einen

eigenthümlichen Charakter gaben, das Erdbild vervollständigten, den Weltzuſammenhang dem Menſchen offenbarten. Die Entdeckung des feſten Landes des tropiſchen Amerika (1 Auguſt 1498) war 17 Monate ſpäter als Cabot's Beſchiffung der labradoriſchen Küſte von Nordamerika. Columbus ſah zuerſt die Tierra firme von Südamerika nicht, wie man bisher geglaubt, in der Gebirgsküſte von Paria, ſondern in dem Delta des Orinoco öſtlich vom Caño Macareo.[73] Sebaſtian Cabot[74] landete ſchon den 24 Junius 1497 an der Küſte von Labrador zwiſchen 56° und 58° Breite. Daß dieſe unwirthbare Gegend ein halbes Jahrtauſend früher von dem Isländer Leif Erikſön beſucht worden war, iſt ſchon oben entwickelt worden.

Columbus legte bei ſeiner dritten Reiſe mehr Werth auf die Perlen der Inſeln Margarita und Cubagua als auf die Entdeckung der Tierra firme, da er bis zu ſeinem Tode feſt überzeugt war ſchon im November 1492 auf der erſten Reiſe in Cuba einen Theil des feſten Landes von Aſien berührt zu haben[75]. Von dieſem Theile würde er (wie ſein Sohn Don Fernando und ſein Freund der Cura de los Palacios erzählen), wenn er Lebensmittel genug gehabt hätte, „die Schifffahrt gegen Weſten fortſetzend, entweder zu Waſſer über Ceylon (Taprobane) und rodeando toda la tierra de los Negros, oder zu Lande über Jeruſalem und Jaffa nach Spanien[76] zurückgekehrt ſein.“ Solche Projecte nährte der Admiral bereits 1494, alſo vier Jahre vor Vasco de Gama, und eine Weltumſeglung träumend 27 Jahre vor Magellan und Sebaſtian de Elcano. Die Vorbereitungen zur zweiten Reiſe des Cabot, auf welcher dieſer bis 67° ½ nördlicher Breite zwiſchen Eisſchollen vordrang und eine nordweſtliche

Durchfahrt zum Cathai (China) ſuchte, ließen ihn „für ſpätere Zeiten an eine Fahrt nach dem Nordpol (á lo del polo arctico)“ denken[77]. Je mehr man nach und nach erkannte, daß das Entdeckte von dem Labrador an bis zum Vorgebirge Paria und, wie die berühmte, ſpät erkannte Carte von Juan de la Coſa (1500) beweiſt, bis jenſeits des Aequators weit in die ſüdliche Halbkugel einen zuſammenhangenden Erdſtrich bildete, deſto heißer wurde der Wunſch nach einer Durchfahrt im Süden oder im Norden. Nächſt der Wiederauffindung des Feſtlandes von Amerika und der Ueberzeugung von der meridianartigen Ausdehnung des Neuen Continents von der Hudſonsbai bis zu dem von Garcia Jofre de Loayſa[78] entdeckten Cap Horn iſt die erlangte Kenntniß der Südſee, eines Meeres, das die weſtlichen Küſten von Amerika beſpült, das wichtigſte kosmiſche Ereigniß der großen Zeitepoche, welche wir hier ſchildern.

Zehn Jahre ehe Balboa die Südſee (25 Sept. 1513) von der Höhe der Sierra de Quarequa auf der Landenge von Panama erblickte, hatte bereits Columbus, als er die öſtliche Küſte von Veragua beſchiffte, beſtimmt erfahren, daß weſtlich von dieſem Lande ein Meer liege, „welches in weniger als neun Tagesfahrten nach der Chersonesus aurea des Ptolemäus und der Mündung des Ganges führe“. In derſelben Carta rarissima, welche die ſchöne und ſo poetiſche Erzählung eines Traumes enthält, ſagt der Admiral, daß die gegenüberliegenden Küſten von Veragua bei dem Rio de Belen ſich in ihrer Lage gegenſeitig verhalten wie Torloſa nahe am Mittelmeer und Fuenterrabia in Biscaya, *wie Venedig und Piſa*“. Der Große Ocean (die Südſee)

erſchien damals nur noch wie eine Fortſetzung des Sinus magnus (μέγας κόλπος) des Ptolemäus, dem der goldene Cherſones vorlag, während ſein öſtliches Ufer Cattigara und das Land der Sinen (Thinen) bilden ſollte. Hipparchs phantaſtiſche Hypotheſe, nach welcher dieſe öſtliche Küſte des Großen Buſens ſich an den gegen Morgen weit vorgeſtreckten Theil des afrikaniſchen Continents anſchloß und ſo aus dem indiſchen Meere ein geſperrtes Binnenmeer machte, war glücklicherweiſe im Mittelalter, trotz der Anhänglichkeit an die Ausſprüche des Ptolemäus, wenig beachtet worden; ſie würde gewiß auf die Richtung großer nautiſcher Unternehmungen einen nachtheiligen Einfluß ausgeübt haben.

Die Entdeckung und Beſchiffung der Südſee bezeichnen für die Erkenntniß großer kosmiſcher Verhältniſſe eine um ſo wichtigere Epoche, als durch dieſelben zuerſt und alſo vor kaum viertehalb hundert Jahren nicht bloß die Geſtaltung der Weſtküſte des Neuen und der Oſtküſte des Alten Continents beſtimmt wurde, ſondern weil auch, was meteorologiſch noch weit folgereicher wurde, die numeriſche Größenvergleichung der Areale des Feſten und Flüſſigen auf der Oberfläche unſeres Planeten nun endlich von den irrigſten Anſichten befreit zu werden anfing. Durch die Größe dieſer Areale, durch die relative Vertheilung des Feſten und Flüſſigen werden aber der Feuchtigkeitsgehalt der Atmoſphäre, der wechſelnde Luftdruck, die Vegetationskraft der Pflanzendecke, die größere oder geringere Verbreitung gewiſſer Thiergeſchlechter und ſo viele andere allgemeine Erſcheinungen und phyſiſche Proceſſe mächtig bedingt. Der größere Flächenraum, welcher dem Flüſſigen, als dem das Feſte bedeckenden

Elemente, eingeräumt ist (im Verhältniß von 2 ⅘ zu 1), vermindert allerdings das bewohnbare Feld für die Ansiedelung des Menschengeschlechts, die nährende Fläche für den größeren Theil der Säugethiere, Vögel und Reptilien: er ist aber nach den jetzt herrschenden Gesetzen des Organismus ein nothwendiges Bedingniß der Erhaltung, eine wohlthätige Natureinrichtung für alles, was die Continente belebt.

Als am Ende des 15ten Jahrhunderts der lebhafte Drang nach dem kürzesten Wege entstanden war, der zu den asiatischen Gewürzländern führen könnte; als fast gleichzeitig in zwei geistreichen Männern Italiens, in dem Seefahrer Christoph Columbus und dem Arzte und Astronomen[80] Paul Toscanelli, die Idee aufkeimte den Orient durch eine Schifffahrt gegen Westen zu erreichen: war die Meinung herrschend, welche Ptolemäus im Almagest aufgestellt, daß der Alte Continent von der westlichen Küste der iberischen Halbinsel bis zu dem Meridian der östlichsten Sinen einen Raum von 180 Aequatorialgraden ausfülle, d. i. seiner Erstreckung nach von Westen nach Osten die ganze Hälfte des Erdsphäroids. Columbus, durch eine lange Reihe falscher Schlüsse verleitet, erweiterte diesen Raum auf 240°; die erwünschte asiatische Ostküste schien ihm bis in den Meridian von San Diego in Neu-Californien vorzutreten. Columbus hoffte demnach, daß er nur 120 Meridiangrade würde zu durchschiffen haben, statt der 231°, um welche z. B. die reiche sinesische Handelsstadt Quinsay westlich von der Endspitze der iberischen Halbinsel wirklich gelegen ist. Auf eine noch sonderbarere, seine Entwürfe begünstigende Weise verminderte *Toscanelli in seinem* Briefwechsel mit dem Admiral

das Gebiet des flüſſigen Elements. Das Waſſergebiet ſollte von Portugal bis China auf 52° Meridian-Unterſchied eingeſchränkt werden, ſo daß, ganz wie nach dem alten Ausſpruche des Propheten Esdras, $^{6}/_{7}$ der Erde trocken lägen. Columbus zeigte ſich dieſer Annahme in ſpäteren Jahren (in einem Briefe, den er an die Königinn Iſabella von Haiti aus gleich nach vollbrachter dritter Reiſe richtete) um ſo geneigter, als dieſelbe von dem Manne, welcher für ihn die höchſte Autorität war, von dem Cardinal d'Ailly, in ſeinem Weltgemälde (Imago Mundi) vertheidigt[81] worden war.

Erſt ſechs Jahre nachdem Balboa, ein Schwerdt in der Hand, bis zum Knie in die Fluthen tretend, für Caſtilien Beſitz von der Südſee zu nehmen glaubte, zwei Jahre nachdem ſein Haupt in dem Aufruhr gegen den tyranniſchen Pedrarias Davila[82] durch Henkers Hand gefallen war: erſchien Magellan (27 Nov. 1520) in der Südſee, durchſchiffte den weiten Ocean von Südoſt nach Nordweſt in einer Strecke von mehr als drittehalb tauſend geographiſchen Meilen, und ſah, durch ein ſonderbares Geſchick, ehe er die Marianen (ſeine Islas de los Ladrones oder de las Velas Latinas) und die Philippinen entdeckte, kein anderes Land als zwei kleine unbewohnte Inſeln (die Unglücklichen, Desventuradas), von denen, wenn man ſeinem Journale und ſeiner Schiffsrechnung trauen könnte, die eine öſtlich von den Niedrigen Inſeln (Low Islands), die andere etwas ſüdweſtlich vom Archipel des Mendaña liegt[83]. Sebaſtian de Elcano vollendete nach Magellan's Ermordung auf der Inſel Zebu die erſte Weltumſeglung in der Nao Victoria und erhielt zum Wappen einen Erdglobus

mit der ruhmvollen Inſchrift: Primus circumdedisti me. Er lief erſt im September 1522 in den Hafen von San Lucar ein; und noch war kein volles Jahr vergangen, ſo drang ſchon Kaiſer Carl, von Cosmographen belehrt, in einem Briefe an Hernan Cortez auf die Entdeckung einer Durchfahrt, „die den Weg nach den Gewürzländern um $^2/_3$ verkürzen würde". Die Expedition des Alvaro de Saavedra wird aus einem Hafen der Provinz Zacatula an der Weſtküſte von Mexico nach den Molukken geſchickt. Hernan Cortez correſpondirt (1527) von der neu eroberten mexicaniſchen Hauptſtadt Tenochtitlan aus „mit den Königen von Zebu und Tidor in der aſiatiſchen Inſelwelt". So ſchnell vergrößerte ſich räumlich die Weltanſicht und mit ihr die Lebhaftigkeit des Weltverkehrs!

Später ging der Eroberer von Neu-Spanien ſelbſt auf Entdeckungen in der Südſee und durch die Südſee auf die einer nordöſtlichen Durchfahrt aus. Man konnte ſich nicht an die Idee gewöhnen, daß das Feſtland undurchbrochen ſich von ſo hohen Breiten der ſüdlichen bis zu hohen Breiten der nördlichen Hemiſphäre meridianartig ausdehne. Als von den Küſten Californiens her das Gerücht von dem Untergange der Expedition des Cortez verbreitet wurde, ließ die Gemahlinn des Helden, Juana de Zuñiga, die ſchöne Tochter des Grafen von Aguilar, zwei Schiffe ausrüſten, um ſichere Nachricht einzuholen.[84] Californien wurde, was man im 17ten Jahrhundert wieder vergaß, ſchon vor 1541 für eine dürre waldloſe Halbinſel erkannt. Aus den uns jetzt bekannten Berichten von Balboa, Pedrarias Davila und Hernan Cortez leuchtet übrigens hervor, daß man damals *in der Südſee, als in einem* Theile des indiſchen Oceans,

gruppenweise „an Gold, Edelsteinen, Gewürzen und Perlen reiche Inseln“ zu entdecken hoffte. Die aufgeregte Phantasie trieb zu großen Unternehmungen an, wie denn die Kühnheit dieser im Gelingen und Nichtgelingen auf die Phantasie zurückwirkte und sie mächtiger entflammte. So vereinigte sich vieles in dieser wunderbaren Zeit der Conquista (Zeit der Anstrengung, der Gewaltthätigkeit und des Entdeckungsschwindels auf Meer und Land), das, trotz des gänzlichen Mangels politischer Freiheit, die individuelle Ausbildung der Charaktere begünstigte und Einzelnen höher begabten manches Edle erringen half, was nur den Tiefen des Gemüthes entquillt. Man irrt, wenn man die Conquistadores allein von Goldgeiz oder gar von religiösem Fanatismus geleitet glaubt. Gefahren erhöhen immer die Poesie des Lebens; dazu gab das mächtige Zeitalter, das wir hier in seinem Einflusse auf die Entwickelung kosmischer Ideen schildern, allen Unternehmungen, wie den Natureindrücken, welche ferne Reisen darbieten, einen Reiz, der unserem gelehrten Zeitalter in den jetzt so vielfach aufgeschlossenen Erdräumen zu mangeln beginnt: den Reiz der Neuheit und staunenerregender Ueberraschung. Nicht eine Erdhälfte, sondern fast $^2/_3$ der Erdkugel waren damals noch eine neue und unerforschte Welt: ungesehen wie die eine abgewandte Mondhälfte, welche nach den waltenden Gravitationsgesetzen dem Blick der Erdbewohner für immer entzogen bleibt. Unserem tiefer forschenden und in Ideenreichthum fortgeschrittenen Zeitalter ist ein Ersatz geworden für die Abnahme jener Ueberraschung, welche die Neuheit großer, massenhaft imponirender Naturerscheinungen einst hervorrief: ein Ersatz, freilich nicht für

den großen Haufen, ſondern lange noch für die kleine Zahl der mit dem Zuſtand der Wiſſenſchaften vertrauten Phyſiker. Ihn gewährt die zunehmende Einſicht in das ſtille Treiben der Kräfte der Natur: ſei es in dem Electro-Magnetismus oder in der Polariſation des Lichtes, in dem Einfluß diathermaner Subſtanzen oder in den phyſiologiſchen Erſcheinungen lebendiger Organismen — eine ſich enthüllende Wunderwelt, an deren Eingang wir kaum gelangt ſind!

Noch in der erſten Hälfte des 16ten Jahrhunderts wurden die Sandwich-Inſeln, das Land der Papuas und einige Theile von Neu-Holland entdeckt.[85] Dieſe Entdeckungen bereiteten vor zu denen von Cabrillo, Sebaſtian Vizcaino, Mendaña[86] und Quiros, deſſen Sagittaria Tahiti, deſſen Archipelago del Espiritu Santo die Neuen Hebriden von Cook ſind. Quiros war von dem kühnen Seefahrer begleitet, welcher ſpäter der Torres-Straße ſeinen Namen gab. Die Südſee erſchien nun nicht mehr, wie dem Magellan, eine Einöde; ſie erſchien durch Inſeln belebt, die aber freilich aus Mangel genauer aſtronomiſcher Ortsbeſtimmungen, wie ſchlecht gewurzelt, auf den Carten hin und her ſchwankten. Die Südſee blieb auch lange der alleinige Schauplatz von den Unternehmungen der Spanier und Portugieſen. Die wichtige ſüdindiſch-malayiſche Inſelwelt, von Ptolemäus, Cosmas und Polo dunkel beſchrieben, entfaltete ſich in beſtimmteren Umriſſen, ſeitdem Albuquerque (1511) ſich in Malacca feſtſetzte und Anton Abreu ſchiffte. Es iſt das beſondere Verdienſt des claſſiſchen portugieſiſchen Geſchichtsſchreibers Barros, eines Zeitgenoſſen von Magellan und Camoens, die Eigenthümlichkeit *des phyſiſchen* und ethniſchen Charakters der

Inſelwelt ſo lebendig erkannt zu haben, daß er zuerſt das auſtraliſche Polyneſien als einen fünften Erdtheil abzuſondern vorſchlug. Erſt als die holländiſche Macht in den Molukken die herrſchende wurde, fing Auſtralien an aus dem Dunkel herauszutreten und ſich für den Geographen zu geſtalten.[87] Es begann nun die große Epoche von Abel Tasman. Wir liefern hier nicht die Geſchichte der einzelnen geographiſchen Entdeckungen; wir erinnern bloß an die Hauptereigniſſe, durch welche in kurzer Zeit und in enger Verkettung, folgend dem plötzlich erwachten Streben nach allem Weiten, Unbekannten und Fernen, zwei Dritttheile der Erdoberfläche erſchloſſen wurden.

Einer ſolchen erweiterten Kenntniß von Land- und Meeresräumen entſprach auch die erweiterte Einſicht in das Weſen und die Geſetze der Naturkräfte, in die Vertheilung der Wärme auf dem Erdkörper, in den Reichthum der Organismen und die Grenzen ihrer Verbreitung. Die Fortſchritte, welche am Schluſſe des, wiſſenſchaftlich zu gering geachteten Mittelalters die einzelnen Disciplinen gemacht hatten, beſchleunigten das Auffaſſen und die ſinnige Vergleichung einer maaßloſen Fülle phyſiſcher Erſcheinungen, die auf einmal der Beobachtung dargeboten wurden. Die Eindrücke waren um ſo tiefer, zur Ergründung von kosmiſchen Geſetzen um ſo anregender, als die weſtlichen Völker Europa's vor der Mitte des 16ten Jahrhunderts den Neuen Continent bereits in den verſchiedenſten Breitengraden beider Hemiſphären, wenigſtens den Küſten nahe, durchforſcht hatten, als ſie hier zuerſt in der eigentlichen Aequatorial-Gegend feſten Fuß gefaßt und als durch die dortige ſonderbare Höhengeſtaltung der Erdoberfläche auf engen Räumen die

auffallendſten Contraſte der vegetabiliſchen Organiſation und der Klimate ſich ihren Blicken dargeſtellt hatten. Wenn ich mich hier wieder veranlaßt finde die begeiſtigenden Vorzüge der Gebirgsländer in der Aequinoctial-Zone beſonders hervorzuheben, ſo kann mich der ſchon mehrfach wiederholte Ausſpruch rechtfertigen, daß es den Bewohnern dieſer Länder allein verliehen iſt alle Geſtirne der Himmelsräume wie faſt alle Familien-Geſtaltungen der Pflanzenwelt zu ſchauen; aber ſchauen iſt nicht beobachten, d. h. vergleichend combiniren.

Wenn ſich auch in Columbus, wie ich in einem anderen Werke glaube bewieſen zu haben, bei völligem Mangel naturhiſtoriſcher Vorkenntniſſe, bloß durch den Contact mit großen Naturphänomenen der Sinn für genaue Beobachtung auf mannigfaltige Weiſe entwickelte, ſo darf man keineswegs eine ähnliche Entwickelung in der rohen und kriegeriſchen Maſſe der Conquiſtadoren vorausſetzen. Was Europa unbeſtreitbar durch die Entdeckung von Amerika als Bereicherung ſeines naturhiſtoriſchen und phyſikaliſchen Wiſſens über die Conſtitution des Luftkreiſes und ſeine Wirkungen auf die menſchliche Organiſation, über die Vertheilung der Klimate am Abhange der Cordilleren, über die Höhe des ewigen Schnees nach Maaßgabe der verſchiedenen Breitengrade in beiden Hemiſphären, über die Reihefolge der Vulkane, die Begrenzung der Erſchütterungskreiſe bei Erdbeben, die Geſetze des Magnetismus, die Richtung der Meeresſtröme, die Abſtufungen neuer Thier- und Pflanzenformen allmälig erlangt hat: verdankt es einer anderen, friedſameren Claſſe von Reiſenden, einer geringen Zahl ausgezeichneter Männer unter den Municipal-Beamten,

Geiſtlichen und Aerzten. Dieſe konnten, in alt-indiſchen Städten wohnend, deren einige zwölftauſend Fuß hoch über dem Meere liegen, mit eigenen Augen beobachten, während eines langen Aufenthaltes das von Anderen Geſehene prüfen und combiniren, Naturproducte ſammeln, beſchreiben und ihren europäiſchen Freunden zuſenden. Es genügt hier Gomara, Oviedo, Acoſta und Hernandez zu nennen. Einige Naturproducte (Früchte und Thierfelle) hatte Columbus bereits von ſeiner erſten Entdeckungsreiſe heimgebracht. In einem Briefe aus Segovia (Auguſt 1494) fordert die Königinn Iſabella den Admiral auf in ſeinem Einſammeln fortzufahren. Sie begehrt von ihm beſonders „alle Strand- und Waldvögel von Ländern, die ein anderes Klima und andere Jahreszeiten haben". Man hat bisher wenig darauf geachtet, daß von derſelben Weſtküſte von Afrika, von der Hanno faſt 2000 Jahre früher „gegerbte Felle wilder Frauen" (der großen Gorilla-Affen) mitbrachte, um ſie in einem Tempel aufzuhängen, Martin Behaim's Freund Cadamoſto ſchwarzes, 1½ Palmen langes Elephantenhaar für den Infanten Heinrich den Seefahrer ſammelte. Hernandez, Leibarzt Philipps II und von dieſem Monarchen nach Mexico geſandt, um alle vegetabiliſchen und zoologiſchen Merkwürdigkeiten des Landes in herrlichen Abbildungen darſtellen zu laſſen, konnte ſeine Sammlungen durch die Copie mehrerer ſehr ſorgfältig ausgeführter naturhiſtoriſcher Gemälde bereichern, welche auf Befehl eines Königs von Tezcuco Nezahualcoyotl [88] (ein halbes Jahrhundert vor Ankunft der Spanier) angefertigt worden waren. Auch benutzte Hernandez eine Zuſammenſtellung von Medicinalpflanzen, die er in dem berühmten *alt-mexicaniſchen* Garten von Huaxtepec noch vegetirend

gefunden. Wegen eines nahen neu angelegten ſpaniſchen Krankenhauſes[89] hatten die Conquiſtaboren jenen Garten nicht verwüſtet. Faſt gleichzeitig ſammelte man und beſchrieb, was ſpäter für die Theorie der ſucceſſiven Hebung der Gebirgsketten ſo wichtig wurde, foſſile Maſtodonten-Knochen auf den Hochebenen von Mexico, Neu-Granada und Peru. Die Benennungen: Giganten-Knochen und Giganten-Felder (Campos de Gigantes) bezeugen das Phantaſtiſche der erſten Deutungen.

Was in dieſer vielbewegten Zeit auch weſentlich zur Erweiterung der Weltanſichten beitrug, war der unmittelbare Contact einer zahlreichen europäiſchen Menſchenmaſſe mit der freien und dabei großartigen exotiſchen Natur in den Ebenen und Gebirgsländern von Amerika, wie auch (als Folge der Schifffahrt von Vasco de Gama) an den öſtlichen Küſten von Afrika und Südindien. Hier legte ſchon im Anfange des 16ten Jahrhunderts ein portugieſiſcher Arzt, Garcia de Orta, da wo jetzt Bombay liegt, unter dem Schutze des edlen Martin Alfonſo de Souſa, einen botaniſchen Garten an, in welchem er die Arzneigewächſe der Umgegend cultivirte. Die Muſe des Camoens hat ihm ein patriotiſches Lob geſpendet. Der Trieb zum Selbſtbeobachten war nun überall erwacht, während die cosmographiſchen Schriften des Mittelalters minder das Reſultat eigener Anſchauung geweſen ſind, als Compilationen, welche die Meinungen des claſſiſchen Alterthums einförmig wiedergaben. Zwei der größten Männer des 16ten Jahrhunderts, Conrad Gesner und Andreas Cäſalpinus, haben in Zoologie und Botanik einen neuen Weg rühmlichſt vorgezeichnet.

Um anſchaulicher den frühen Einfluß zu bezeichnen, welchen die oceaniſchen Entdeckungen auf die erweiterte Sphäre des phyſiſchen und aſtronomiſch-nautiſchen Wiſſens ausgeübt, will ich, am Schluß dieſer Schilderung, auf einige Lichtpunkte aufmerkſam machen, die wir bereits in den Berichten des Columbus aufglimmen ſehen. Ihr erſter ſchwacher Glanz verdient um ſo ſorgfältiger beachtet zu werden, als ſie die Keime allgemeiner kosmiſcher Anſichten enthalten. Ich übergehe die Beweiſe von Reſultaten, welche ich hier aufſtelle, weil ich dieſelben in einer anderen Schrift: „Kritiſche Unterſuchungen über die hiſtoriſche Entwickelung der geographiſchen Kenntniſſe von der Neuen Welt und der nautiſchen Aſtronomie in dem 15ten und 16ten Jahrhundert“ ausführlich gegeben habe. Um aber dem Verdacht zu entgehen, daß ich die Anſichten der neueren Phyſik den Beobachtungen des Columbus unterlege, fange ich ausnahmsweiſe damit an aus einem Briefe, den der Admiral im Monat October 1498 aus Haiti geſchrieben, einige Zeilen wörtlich zu überſetzen. Es heißt in dieſem Briefe: „Jedesmal wenn ich von Spanien nach Indien ſegle, finde ich, ſobald ich hundert Seemeilen nach Weſten von den Azoren gelange, eine außerordentliche Veränderung in der Bewegung der himmliſchen Körper, in der Temperatur der Luft und in der Beſchaffenheit des Meeres. Ich habe dieſe Veränderungen mit beſonderer Sorgfalt beobachtet, und erkannt, daß die Seecompaſſe (agujas de marear), deren Declination bisher in Nordoſten war, ſich nun nach Nordweſten hinüberbewegten; und wenn ich dieſen Strich (raya), wie den Rücken eines Hügels (como quien traspone una cuesta), überſchritten hatte, fand ich

die See mit einer ſolchen Maſſe von Tang, gleich kleinen Tannenzweigen, die Piſtacien-Früchte tragen, bedeckt, daß wir glauben mußten, die Schiffe würden aus Mangel von Waſſer auf eine Untiefe auflaufen. Vor dem eben bezeichneten Striche aber war keine Spur von ſolchem Seekraute zu ſehen. Auch wird auf der Grenzſcheide (hundert Meilen weſtlich von den Azoren) auf einmal das Meer ſtill und ruhig, faſt nie von einem Winde bewegt. Als ich von den canariſchen Inſeln bis zum Parallel von Sierra Leone herabkam, hatte ich eine furchtbare Hitze zu ertragen; ſobald wir aber uns jenſeits der oben erwähnten raya (in Weſten des Meridians der azoriſchen Inſelgruppe) befanden, veränderte ſich das Klima, die Luft wurde gemäßigt, und die Friſche nahm zu, je weiter wir vorwärts kamen."

Dieſe Stelle, welche durch mehrere andere in den Schriften des Columbus erläutert wird, enthält Anſichten der phyſiſchen Erdkunde, Bemerkungen über den Einfluß der geographiſchen Länge auf die Abweichung der Magnetnadel, über die Inflexion der iſothermen Linien zwiſchen den Weſtküſten des Alten und den Oſtküſten des Neuen Continents, über die Lage der großen Sargaſſo-Bank in dem Becken des atlantiſchen Meeres, und die Beziehungen, in welchen dieſer Meeresſtrich zu dem über ihm liegenden Theile der Atmoſphäre ſteht. Irrige Beobachtungen[90] der Bewegung des Polarſternes in der Nähe der azoriſchen Inſeln hatten Columbus ſchon auf der erſten Reiſe, bei der Schwäche ſeiner mathematiſchen Kenntniſſe, zu dem Glauben an eine Unregelmäßigkeit in der Kugelgeſtalt der Erde verführt. In der weſtlichen Hemiſphäre iſt nach ihm „die Erde

angeſchwollener, die Schiffe gelangen allmälig in größere Nähe des Himmels, wenn ſie an den Meeresſtrich (rayo) kommen, wo die Magnetnadel nach dem wahren Norden weiſt; eine ſolche Erhöhung (cuesta) iſt die Urſach der kühleren Temperatur." Der feierliche Empfang des Admirals in Barcelona war im April 1493, und ſchon am 4 Mai deſſelben Jahres wird jene berühmte Bulle, welche die Demarcationslinie[91] zwiſchen dem ſpaniſchen und portugieſiſchen Beſitzrechte in einer Entfernung von 100 Meilen weſtlich von den Azoren „auf ewige Zeiten" feſtſtellt, vom Pabſte Alexander VI unterzeichnet. Wenn man dazu erwägt, daß Columbus gleich nach ſeiner Rückkehr von der erſten Entdeckungsreiſe die Abſicht hatte, ſelbſt nach Rom zu gehen, um, wie er ſagt, „dem Pabſte über alles, was er entdeckt, Bericht abzuſtatten"; wenn man der Wichtigkeit gedenkt, welche die Zeitgenoſſen des Columbus auf die Auffindung der magnetiſchen Curve ohne Abweichung legten: ſo kann man wohl eine von mir zuerſt aufgeſtellte hiſtoriſche Behauptung gerechtfertigt finden, die Behauptung, daß der Admiral in dem Augenblicke der höchſten Hofgunſt daran gearbeitet hat „die phyſiſche Abgrenzungslinie in eine politiſche verwandeln zu laſſen".

Der Einfluß, den die Entdeckung von Amerika und die damit zuſammenhangenden oceaniſchen Unternehmungen ſo ſchnell auf das geſammte phyſikaliſche und aſtronomiſche Wiſſen ausgeübt haben, wird am lebendigſten fühlbar gemacht, wenn man an die früheſten Eindrücke der Zeitgenoſſen und an den weiten Umfang wiſſenſchaftlicher Beſtrebungen erinnert, von denen der wichtigere Theil in die erſte Hälfte des 16ten Jahrhunderts fällt. Chriſtoph Columbus hat nicht

allein das unbeſtreitbare Verdienſt zuerſt eine Linie ohne magnetiſche Abweichung entdeckt, ſondern auch durch eine Betrachtungen über die fortſchreitende Zunahme der weſtlichen Abweichung, indem er ſich von jener Linie entfernte, das Studium des Erdmagnetismus in Europa zuerſt angeregt zu haben. Daß meiſt überall die Endſpitzen einer ſich frei bewegenden Magnetnadel nicht genau nach dem geographiſchen Nord- und Südpol hinweiſen, würde zwar in dem mittelländiſchen Meere und an allen Orten, wo im zwölften Jahrhunderte die Abweichung über 8 bis 10 Grade betrug, auch bei einer großen Unvollkommenheit der Inſtrumente leicht mehrfach erkannt worden ſein. Es iſt aber nicht unwahrſcheinlich, daß die Araber oder die Kreuzfahrer, die mit dem Orient von 1096 bis 1270 in Berührung ſtanden, indem ſie den Gebrauch der chineſiſchen und indiſchen Seecompaſſe verbreiteten, zugleich auch damals ſchon auf die Nordoſt- und Nordweſt-Weiſung in verſchiedenen Weltgegenden wie auf eine längſt erkannte Erſcheinung aufmerkſam machten. Wir wiſſen nämlich beſtimmt aus dem chineſiſchen Penthſaoyan, welches unter der Dynaſtie der Song[92] zwiſchen 1111 und 1117 geſchrieben iſt, daß man damals die Quantität der weſtlichen Abweichung längſt zu meſſen verſtand. Was dem Columbus gehört, iſt nicht die erſte Beobachtung der Exiſtenz der Abweichung (letztere findet ſich z. B. ſchon auf der Carte von Andrea Bianco 1436 angegeben), ſondern die Bemerkung, welche er am 13 Sept. 1492 machte, „daß $2^{0}\ ½$ öſtlich von der Inſel Corvo die magnetiſche Variation ſich verändert, daß ſie von NO. nach NW. überging".

Dieſe Entdeckung einer magnetiſchen Linie ohne

Abweichung bezeichnet einen denkwürdigen Zeitpunkt in der nautiſchen Aſtronomie. Sie wird, mit gerechtem Lobe, von Oviedo, las Caſas und Herrera gefeiert. Wenn man dieſelbe mit Livio Sanuto dem berühmten Seemann Sebaſtian Cabot zuſchreibt, ſo vergißt man, daß deſſen erſte, auf Koſten einiger Kaufleute von Briſtol unternommene und durch die Berührung des Feſtlandes von Amerika gekrönte Reiſe um fünf Jahre ſpäter fällt als die erſte Expedition des Columbus. Dieſer aber hat nicht bloß das Verdienſt gehabt im atlantiſchen Oceane eine Gegend aufgefunden zu haben, in welcher damals der magnetiſche Meridian mit dem geographiſchen zuſammenfiel; er machte zugleich auch die ſinnreiche Bemerkung, daß die magnetiſche Abweichung mit dazu dienen könne den Ort des Schiffes in Hinſicht auf deſſen Länge zu beſtimmen. In dem Journal der zweiten Reiſe (April 1496) ſehen wir den Admiral ſich wirklich nach der beobachteten Abweichung orientiren. Die Schwierigkeiten, welche dieſer Längenmethode beſonders da entgegen ſtehen, wo die magnetiſchen Abweichungscurven ſich ſo beträchtlich krümmen, daß ſie nicht der Richtung der Meridiane, ſondern in großen Strecken der der Parallele folgen, waren freilich damals noch unbekannt. Magnetiſche und aſtronomiſche Methoden wurden ängſtlich geſucht, um auf Land und Meer die Punkte zu beſtimmen, welche von der ideal aufgeſtellten Demarcationslinie durchſchnitten werden. Die Wiſſenſchaft und der unvollkommene Zuſtand aller auf dem Meere zu brauchender, raum- und zeitmeſſender Inſtrumente waren 1493 der praktiſchen Löſung einer ſo ſchwierigen Aufgabe noch nicht gewachſen. Unter dieſen Verhältniſſen leiſtete Pabſt Alexander VI, *indem* er den Uebermuth hatte eine Erdhälfte unter zwei

ächtige Reiche zu theilen, ohne es zu wissen, gleichzeitig esentliche Dienste der astronomischen Nautik und der phyalischen Lehre vom Erdmagnetismus. Auch wurden die Seemächte von da an mit einer Unzahl unausführbarer Vorschläge bedrängt. Sebastian Cabot (so berichtet sein reund Richard Eden) rühmte sich noch auf seinem Sterbeette, daß ihm „durch göttliche Offenbarung eine ntrügliche Methode mitgetheilt worden sei die geographische änge zu finden". Diese Offenbarung war der feste Glaube n die mit den Meridianen sich regelmäßig und schnell verinderne magnetische Abweichung. Der Cosmograph Alonso e Santa Cruz, einer der Lehrer des Kaisers Carls V, nternahm es die erste allgemeine Variations-Carte[93] u entwerfen: schon um das Jahr 1530, also anderthalb Jahrhunderte vor Halley, freilich nach sehr unvollständigen Beobachtungen.

Von dem Fortschreiten, d. h. der Bewegung der agnetischen Linien, deren Kenntniß man gewöhnlich dem Gassendi zuschreibt, hatte selbst William Gilbert noch keine Ahndung, während früher Acosta, „durch portugiesische Seefahrer unterrichtet", auf dem ganzen Erdboden vier Linien ohne Abweichung annahm[94]. Kaum war in England durch Robert Norman 1576 die Inclinations-Bouffole erfunden, so rühmte sich Gilbert mittelst dieses Instruments in dunkler, sternloser Nacht (aëre caliginoso) den Ort des Schiffes zu bestimmen[95]. Ich habe, auf eigene Beobachtungen in der Südsee gestützt, gleich nach meiner Rückkehr nach Europa gezeigt, wie unter gewissen Localverhältnissen, z. B. an den Küsten von Peru in der Jahreszeit der beständigen Nebel (garua), aus der Inclination die Breite mit einer

für die Bedürfniſſe der Schifffahrt hinreichenden Genauigkeit beſtimmt werden kann. Es iſt hier bei dieſen Einzelheiten in der Abſicht verweilt worden, um an der gründlichen Betrachtung eines wichtigen kosmiſchen Gegenſtandes zu zeigen, wie (wenn man die Meſſung der Intenſität der magnetiſchen Kraft und der ſtündlichen Veränderungen der Declination abrechnet) im 16ten Jahrhundert ſchon alles zur Sprache kam, was die Phyſiker noch heute beſchäftigt. Auf der merkwürdigen Carte von Amerika, die der römiſchen Ausgabe von der Geographie des Ptolemäus vom Jahre 1508 beigefügt iſt, findet ſich nördlich von Gruentlant (Grönland), das als ein Theil von Aſien dargeſtellt wird, der magnetiſche Pol als ein Inſelberg verzeichnet. Martin Cortez in dem Breve Compendio de la Sphera (1545) und Livio Sanuto in der Geographia di Tolomeo (1588) ſetzen ihn ſüdlicher. Letzterer nährte ſchon das, leider! noch bis in die neuere Zeit verbreitete Vorurtheil, daß, „wenn man ſo glücklich wäre den magnetiſchen Pol (il calamitico) ſelbſt zu erreichen, man dort alcun miracoloso stupendo effetto erleben würde.“

In dem Gebiete der Wärmevertheilung und Meteorologie war ſchon am Ende des 15ten und in dem Anfange des 16ten Jahrhunderts die Aufmerkſamkeit gerichtet auf die mit weſtlicher geographiſcher Länge abnehmende Wärme [96] (auf die Krümmung der iſothermen Linien), auf das von Bacon von Verulam verallgemeinerte Drehungsgeſetz der Winde [97], auf die Abnahme der Luftfeuchtigkeit und Regenmenge durch Zerſtörung der Waldungen [98], auf die mit der zunehmenden Höhe über dem Meeresſpiegel ſich vermindernde *Temperatur* und auf die untere Grenze des ewigen Schnees.

Daß dieſe Grenze Function der geographiſchen Breite iſt, wurde zuerſt von Petrus Martyr Anghiera 1510 erkannt. Alonſo de Hojeda und Amerigo Veſpucci hatten die Schneeberge von Santa Marta (Tierras nevadas de Citarma) bereits 1500 geſehen; Rodrigo Baſtidas und Juan de la Coſa unterſuchten ſie mehr in der Nähe 1501; aber erſt nach den Nachrichten, welche der Pilot Juan Veſpucci, Neffe des Amerigo, ſeinem Beſchützer und Freunde Anghiera über die Expedition des Colmenares mittheilte, bekam die an dem Gebirgsufer des antilliſchen Meeres ſichtbare tropiſche Schneeregion eine große, man möchte ſagen eine kosmiſche Bedeutung. Die untere Schneegrenze wurde nun mit allgemeinen Verhältniſſen der Wärmeabnahme und der Verſchiedenheit der Klimate in Verbindung geſetzt. Herodot in ſeinen Unterſuchungen über das Steigen des Nils hatte (II, 22) die Exiſtenz der Schneeberge ſüdlich vom Wendekreiſe des Krebſes gänzlich geläugnet. Alexanders Heerzüge führten die Griechen zwar zu den Nevados des Hindu-Kho (ὄρη ἀχάννιφα): aber dieſe liegen zwiſchen 34° und 36° nördlicher Breite. Die einzige, von Phyſikern ſehr unbeachtete, Angabe von „Schnee in der Aequatorial-Zone", die ich vor der Entdeckung von Amerika und vor dem Jahre 1500 kenne, iſt in der berühmten Inſchrift von Adulis enthalten, welche von Niebuhr für jünger als Juba und Auguſt gehalten wurde. Die gewonnene Erkenntniß der Abhängigkeit der unteren Schneegrenze von dem Polarabſtande des Orts [99], die erſte Einſicht in das Geſetz der ſenkrecht abnehmenden Wärme und die dadurch bedingte Senkung einer ohngefähr gleich kalten oberen Luftſchicht *vom Aequator gegen die* Pole hin bezeichnen einen nicht

unwichtigen Zeitpunkt in der Geſchichte unſeres phyſikaliſchen Wiſſens.

Begünſtigten dieſes Wiſſen zufällige, ihrem Urſprunge nach ganz unwiſſenſchaftliche Beobachtungen in den plötzlich erweiterten Naturkreiſen, ſo blieb dagegen dem Zeitalter, das wir ſchildern, eine andere Begünſtigung, die einer rein ſcientifiſchen Anregung, durch das Mißgeſchick ſonderbarer Verhältniſſe entzogen. Der größte Phyſiker des fünfzehnten Jahrhunderts, der mit ausgezeichneten mathematiſchen Kenntniſſen den bewundernswürdigſten Tiefblick in die Natur verband, Leonardo da Vinci, war der Zeitgenoſſe des Columbus; er ſtarb drei Jahre nach ihm. Die Meteorologie hatte den ruhmgekrönten Künſtler eben ſo viel als die Hydraulik und Optik beſchäftigt. Er wirkte bei ſeinem Leben durch die großen Werke der Malerei, welche er ſchuf, und durch ſeine begeiſterte Rede: nicht durch Schriften. Wären die phyſiſchen Anſichten des Leonardo da Vinci nicht in ſeinen Manuſcripten vergraben geblieben, ſo würde das Feld der Beobachtung, welches die neue Welt darbot, ſchon vor der großen Epoche von Galilei, Pascal und Huygens in vielen Theilen wiſſenſchaftlich bearbeitet worden ſein. Wie Francis Bacon und ein volles Jahrhundert vor dieſem, hielt er die Induction für die einzige ſichere Methode in der Naturwiſſenſchaft; dobbiamo cominciare dall' esperienza, e per mezzo di questa scoprirne la ragione [100]

So wie nun, ſelbſt bei dem Mangel meſſender Inſtrumente, klimatiſche Verhältniſſe in den tropiſchen Gebirgsländern, durch Vertheilung der Wärme, Extreme der Lufttrockenheit und Frequenz electriſcher Exploſionen, in den Schriften über die erſten Landreiſen häufig beſprochen wurden;

ſo faßten auch ſehr früh die Seefahrer richtige Anſichten von der Direction und Schnelligkeit von Strömungen, die, Flüſſen von ſehr veränderlicher Breite vergleichbar, den atlantiſchen Ocean durchſetzen. Der eigentliche Aequatorialſtrom, die Bewegung der Waſſer zwiſchen den Wendekreiſen, iſt zuerſt von Columbus beſchrieben worden. Es drückt ſich derſelbe darüber auf das beſtimmteſte und in großer Allgemeinheit in ſeiner dritten Reiſe aus. „Die Waſſer bewegen ſich con los cielos (wie das Himmelsgewölbe) von Oſten nach Weſten.“ Selbſt die Richtung einzeln ſchwimmender Maſſen von Seetang [1] bekräftigten dieſen Glauben. Eine kleine Pfanne von leichtem Eiſenblech, welche er in den Händen der Eingebornen der Inſel Guadalupe fand, leitete Columbus auf die Vermuthung, daß ſie europäiſchen Urſprunges und aus den Trümmern eines geſcheiterten Schiffes entlehnt ſein könnte, welche die Aequatorialſtrömung von den iberiſchen Küſten nach den amerikaniſchen geführt hätte. In ſeinen geognoſtiſchen Phantaſien hielt er die Exiſtenz der Inſelreihe der kleinen Antillen wie die eigenthümliche Geſtaltung der großen, d. i. die Uebereinſtimmung der Richtung ihrer Küſten mit der der Breiten-Parallelen, für die lange Wirkung der oſt-weſtlichen Meeresbewegung zwiſchen den Wendekreiſen.

Als auf ſeiner vierten und letzten Reiſe der Admiral die nord-ſüdliche Richtung der Küſten des Continents vom Vorgebirge Gracias a Dios bis zur Laguna de Chiriqui erkannte, fühlte er die Wirkungen der heftigen Strömung, welche nach N. und NNW. treibt und eine Folge des Stoßes des oſt-weſtlichen Aequatorialſtromes gegen die dammartig vorliegende Küſte iſt. Anghiera überlebte den

Columbus lange genug, um die Ablenkung der atlantiſchen Gewäſſer in ihrem ganzen Zuſammenhange aufzufaſſen, um den Wirbel in dem Golf von Mexico und die Fortpflanzung der Bewegung bis zu der Tierra de los Bacallaos (Neufundland) und der Mündung des St. Lorenzfluſſes zu erkennen. Ich habe an einem anderen Orte umſtändlich entwickelt, wie viel die Expedition des Ponce de Leon im Jahr 1512 zur genaueren Feſtſtellung der Ideen beigetragen hat, und daß man in einer von Sir Humphrey Gilbert zwiſchen 1567 und 1576 geſchriebenen Abhandlung die Bewegung der Gewäſſer des atlantiſchen Meeres von dem Vorgebirge der guten Hoffnung bis zur Bank von Neufundland nach Anſichten behandelt findet, welche mit denen meines vortrefflichen dahingeſchiedenen Freundes des Major Rennell faſt ganz übereinſtimmen.

Mit der Kenntniß der Strömungen verbreitete ſich auch die der großen Bänke von Seetang (Fucus natans), der oceaniſchen Wieſen, welche das merkwürdige Schauſpiel der Zuſammenhäufung einer geſelligen Pflanze auf einem Raume darbieten, deſſen Flächeninhalt faſt ſiebenmal den von Frankreich übertrifft. Die große Fucus-Bank, das eigentliche Mar de Sargasso, breitet ſich aus zwiſchen 19° und 34° nördlicher Breite. Ihre Hauptare liegt ohngefähr ſieben Grad weſtlich von der Inſel Corvo. Die kleine Fucus-Bank fällt dagegen in den Raum zwiſchen den Bermuden und den Bahama-Inſeln. Winde und partielle Strömungen wirken nach Verſchiedenheit der Jahre auf die Lage und den Umfang dieſer atlantiſchen Tangwieſen, deren erſte Beſchreibung wir dem Columbus verdanken. Kein anderes Meer beider

Hemisphären zeigt in ähnlicher Größe diese Gruppirung geselliger Pflanzen.[2]

Aber die wichtige Zeitepoche der Entdeckungen im Erdraume, die plötzliche Eröffnung einer unbekannten Erdhälfte hat auch die Ansicht der Welträume oder, wie ich mich bestimmter ausdrücken sollte, des scheinbaren Himmelsgewölbes erweitert. Weil der Mensch, nach einem schönen Ausdruck des elegischen Garcilaso de la Vega, in der Wanderung nach fernen Ländern (unter verschiedenen Breitengraden) „Land und Gestirne" gleichzeitig sich ändern sieht[3], so mußte das Vordringen zum Aequator an beiden Küsten von Afrika und bis über die Südspitze des Neuen Continents den Seefahrern und Landreisenden jetzt länger und öfter das prachtvolle Schauspiel der südlichen Sternbilder vorführen, als es zu den Zeiten des Hiram und der Ptolemäer, zu der der römischen Weltherrschaft und des arabischen Handelsverkehrs im rothen Meere oder in dem indischen Ocean zwischen der Straße Bab-el-Mandeb und der westlichen Halbinsel Indiens geschehen konnte. Amerigo Vespucci in seinen Briefen, Vicente Yañez Pinzon, Pigafetta, der Magellan's und Elcano's Begleiter war, haben, wie Andrea Corsali auf der Fahrt nach Cochin in Ostindien, in dem Anfange des 16ten Jahrhunderts die ersten und lebendigsten Anschauungen des südlichen Himmels (jenseits der Füße des Centauren und des herrlichen Sternbildes des Schiffes Argo) geliefert. Amerigo, litterarisch gelehrter, aber auch ruhmredtiger als die anderen, preist nicht ohne Anmuth die Lichtfülle, die malerische Gruppirung und den fremdartigen Anblick von Gestirnen, die um den *sternarmen Südpol kreisen*. Er behauptet in seinem Briefe

an Pierfrancesco de' Medici, daß er sich auf seiner dritten Seefahrt sorgfältig mit den südlichen Constellationen beschäftigt, den Polar-Abstand der hauptsächlichsten gemessen und sie gezeichnet habe. Was er davon mittheilt, läßt freilich den Verlust jener Messungen leicht verschmerzen.

Die räthselhaften schwarzen Flecke (Kohlensäcke) finde ich zuerst von Anghiera im Jahr 1510 beschrieben. Sie waren schon 1499 von den Begleitern des Vicente Yañez Pinzon bemerkt worden auf der Expedition, die von Palos auslief und Besitz von dem brasilianischen Cap San Augustin nahm.[4] Der Canopo fosco (Canopus niger) des Amerigo ist wahrscheinlich auch einer der coalbags. Der scharfsinnige Acosta vergleicht sie mit dem verfinsterten Theile der Mondscheibe (in partieller Finsterniß) und scheint sie einer Leerheit im Himmelsraume, einer Abwesenheit von Sternen zuzuschreiben. Rigaud hat gezeigt, wie ein berühmter Astronom die Kohlensäcke, von denen Acosta bestimmt sagt, daß sie in Peru (nicht in Europa) sichtbar sind und wie andere Sterne sich um den Südpol bewegen, für die erste Angabe von Sonnenflecken gehalten hat.[5] Die Kenntniß der beiden Magellanischen Wolken wird mit Unrecht dem Pigafetta zugeschrieben. Ich finde, daß Anghiera, gestützt auf die Beobachtungen portugiesischer Seefahrer, dieser Wolken schon 8 Jahre vor der Beendigung der Magellanischen Weltumschiffung erwähnt. Er vergleicht ihren milden Glanz mit dem der Milchstraße. Der Scharfsichtigkeit der Araber scheint aber die große Wolke nicht entgangen zu sein. Sie ist sehr wahrscheinlich der weiße Ochse, el Bakar, ihres südlichen Himmels, d. h. der weiße Flecken, von dem der Astronom Abdurrahman Sofi sagt, daß man ihn

nicht in Bagdad, nicht im nördlichen Arabien, wohl aber in Tehama und in dem Parallel der Meerenge Bab-el-Mandeb sehen kann. Griechen und Römer sind denselben Weg unter den Lagiden und später gewandert, und haben nichts bemerkt oder wenigstens in auf uns gekommenen Schriften nichts aufgezeichnet über eine Lichtwolke, welche doch unter 11° bis 12° nördlicher Breite zu der Zeit des Ptolemäus sich 3°, zu der des Abdurrahman im Jahr 1000 zu mehr als 4 Graden über den Horizont erhob.[6] Jetzt kann die Meridianhöhe der Mitte der Nubecula major bei Aden 5° erreichen. Wenn Seefahrer die Magellanischen Wolken gewöhnlich erst in weit südlicheren Breiten, dem Aequator nahe oder gar südlich von demselben, deutlich erkennen, so liegt der Grund davon wohl in der Beschaffenheit der Atmosphäre und den weißes Licht reflectirenden Dünsten am Horizont. Im südlichen Arabien muß im Innern des Landes die dunkle Bläue des Himmelsgewölbes und die große Trockenheit der Luft das Erkennen der Magellanischen Wolken begünstigen. Beispiele von der Sichtbarkeit von Cometenschweifen am hellen Tage zwischen den Wendekreisen und in sehr südlichen Breiten sprechen dafür.

Die Einreihung der dem antarctischen Pole nahen Gestirne in neue Sternbilder gehört dem 17ten Jahrhundert an. Was die holländischen Seefahrer Petrus Theodori von Emden und Friedrich Houtmann, der (1596—1599) ein Gefangener des Königs von Bantam und Atschin auf Java und Sumatra war, mit unvollkommenen Instrumenten beobachteten, wurde in die Himmelskarten von Hondius, Bleaw (Jansonius Caesius) und Bayer eingetragen.

Der an zuſammengedrängten Nebelflecken und Sternſchwärmen ſo reichen Zone des ſüdlichen Himmels zwiſchen den Parallelkreiſen von 50° und 80° giebt die ungleichmäßigere Vertheilung der Lichtmaſſen einen eigenthümlichen, man möchte ſagen landſchaftlichen Charakter, einen Reiz, der aus der Gruppirung der Sterne erſter und zweiter Größe und ihrer Trennung durch Regionen hervorgeht, welche dem bloßen Auge verödet und glanzlos erſcheinen. Dieſe ſonderbaren Contraſte, die mehrfach in ihrem Laufe heller auflodernde Milchſtraße, die iſolirt kreiſenden abgerundeten Magellaniſchen Lichtwolken und die Kohlenſäcke, von denen der größere einer ſchönen Conſtellation ſo nahe liegt, vermehren die Mannigfaltigkeit des Naturbildes; ſie feſſeln die Aufmerkſamkeit empfänglicher Beſchauer an einzelne Regionen in der äußerſten Hälfte des ſüdlichen Himmelsgewölbes. Eine dieſer Regionen iſt ſeit dem Anfang des ſechzehnten Jahrhunderts durch beſondere, zum Theil religiöſe Beziehungen ſowohl chriſtlichen Seefahrern in den tropiſchen und ſüdlicheren Meeren wie chriſtlichen Miſſionaren in beiden Indien wichtig geworden; es iſt die des ſüdlichen Kreuzes. Die vier Hauptſterne, welche es bilden, werden im Almageſt, alſo in den Epochen des Hadrian und Antonin des Frommen, den Hinterfüßen des Sternbildes des Centaur[7] beigezählt. Es darf faſt Wunder nehmen, da die Geſtaltung des Kreuzes ſo auffallend iſt und ſich merkwürdig abſondernd individualiſirt, wie in dem großen und kleinen Wagen (den Bären), im Scorpion, in der Caſſiopea, im Adler, im Delphin, daß jene vier Sterne nicht früher von dem mächtigen alten Sternbilde des Centaur getrennt worden ſind; es muß es um ſo mehr, als

der Perſer Kazwini und andere mohammedaniſche Aſtronomen aus dem Delphin und Drachen eigene Kreuze mit Mühe zuſammenſetzten. Ob höfiſche Schmeichelei alexandriniſcher Gelehrten, welche den Canopus in ein Ptolemäon umgewandelt, auch die Geſtirne unſeres jetzigen ſüdlichen Kreuzes, zur Verherrlichung des Auguſtus, „an einen, in Italien nie ſichtbaren Caesaris thronon“ [8] geheftet hatte, bleibt ziemlich ungewiß. Zur Zeit des Claudius Ptolemäus erreichte der ſchöne Stern am Fuß des ſüdlichen Kreuzes bei ſeinem Durchgang durch den Meridian in Alexandrien noch 6° 10′ Höhe, während er jetzt daſelbſt mehrere Grade unter dem Horizonte culminirt. Um gegenwärtig (1847) α Crucis in 6° 10′ Höhe zu ſehen, müßte man mit Rückſicht auf Strahlenbrechung ſich 10° ſüdlich von Alexandrien, in 21° 43′ nördlicher Breite, befinden. Auch die chriſtlichen Einſiedler in der Thebaide können im vierten Jahrhundert das Kreuz noch in 10° Höhe geſehen haben. Ich zweifle indeß, daß von ihnen ſeine Benennung herrühre; denn Dante in der berühmten Stelle des Purgatorio:

> Io mi volsi a man destra, e posi mente
> All' altro polo, e vidi quattro stelle
> Non viste mai fuor ch' alla prima gente

und Amerigo Veſpucci, welcher dieſer Stelle in ſeiner dritten Reiſe bei dem Anblick des geſtirnten ſüdlichen Himmels zuerſt gedachte, ja ſich rühmte „die vier nur von dem erſten Menſchenpaar geſehenen Sterne nun ſelbſt zu ſchauen“, kennen die Benennung des Südkreuzes noch nicht. Amerigo ſagt *ganz einfach: die vier* Sterne bilden eine rhomboidale

Figur, una mandorla, und dieſe Bemerkung iſt vom Jahr 1501. Je mehr die Seereiſen auf den durch Gama und Magellan eröffneten Wegen ſich um das Vorgebirge der guten Hoffnung und durch die Südſee vervielfältigten und chriſtliche Miſſionare in den neu entdeckten Tropenländern Amerika's vordrangen, deſto mehr nahm der Ruf jenes Sternbildes zu. Ich finde es zuerſt als ein Wunderkreuz (croce maravigliosa), „herrlicher als alle Conſtellationen des ganzen Himmels", von dem Florentiner Andrea Corſali (1517), ſpäter (1520) auch von Pigafetta genannt. Der beleſenere Florentiner rühmt Dante's prophetiſchen Geiſt: als hätte der große Dichter nicht eben ſo viel Erudition wie Schöpfungsgabe beſeſſen, als hätte er nicht arabiſche Sterngloben geſehen und mit vielen orientaliſchen Reiſenden aus Piſa verkehrt.[9] Daß in den ſpaniſchen Niederlaſſungen im tropiſchen Amerika die erſten Anſiedler ſich gern, wie noch jetzt, der verſchiedentlich geneigten oder ſenkrechten Stellung des ſüdlichen Kreuzes als einer Himmelsuhr bedienten, bemerkt ſchon Acoſta in ſeiner Historia natural y moral de las Indias.[10]

Durch das Vorrücken der Nachtgleichen verändert ſich an jedem Punkte der Erde der Anblick des geſtirnten Himmels. Das alte Menſchengeſchlecht hat im hohen Norden prachtvolle ſüdliche Sternbilder aufſteigen ſehen, welche, lange unſichtbar, erſt nach Jahrtauſenden wiederkehren werden. Canopus war ſchon zur Zeit des Columbus zu Toledo (Br. 39° 54′) voll 1° 20′ unter dem Horizont; jetzt erhebt er ſich noch faſt eben ſo viel über den Horizont von Cadix. Für Berlin und die nördlichen Breiten überhaupt ſind die Sterne des ſüdlichen Kreuzes, wie α und β

des Centauren, mehr und mehr im Entfernen begriffen, während sich die Magellanischen Wolken unseren Breiten langsam nähern. Canopus ist in dem verflossenen Jahrtausend in seiner größten nördlichen Annäherung gewesen, und geht jetzt, doch überaus langsam wegen seiner Nähe am Südpol der Ekliptik, immer mehr südlich. Das Kreuz fing in $52^0\ 1/2$ nördlicher Breite an unsichtbar zu werden 2900 Jahre vor unserer Zeitrechnung, da dieses Sternbild, nach Galle, sich vorher auf mehr als 10^0 Höhe hatte erheben können. Als es an dem Horizont unserer baltischen Länder verschwand, stand in Aegypten schon ein halbes Jahrtausend die große Pyramide des Cheops. Das Hirtenvolk der Hykfos machte seinen Einfall 700 Jahre später. Die Vorzeit tritt uns scheinbar näher, wenn man ihr Maaß an denkwürdige Ereignisse knüpft.

Gleichzeitig mit der Erweiterung einer mehr beschaulichen als wissenschaftlichen Kenntniß der Himmelsräume waren die Fortschritte in der nautischen Astronomie, d. h. in der Vervollkommnung der Methoden den Ort des Schiffes (seine geographische Breite und Länge) zu bestimmen. Alles, was in dem Laufe der Zeiten diese Fortschritte der Schifffahrtskunde hat begünstigen können: der Compaß und die sichrere Ergründung der magnetischen Abweichung, die Messung der Geschwindigkeit durch die sorgfältigere Vorrichtung des Logs wie den Gebrauch der Chronometer und Mond-Abstände, die bessere Construction der Fahrzeuge, die Ersetzung der Kräfte des Windes durch eine andere Kraft, vor allem aber die geschickte Anwendung der Astronomie auf die Schiffsrechnung; darf als kräftige Mittel betrachtet werden zur Erschließung der gesammten Erdräume.

zur beſchleunigten Belebung des Weltverkehrs, zur Ergründung kosmiſcher Verhältniſſe. Dieſen Standpunkt auffaſſend, erinnern wir hier von neuem daran, wie ſchon in der Mitte des 13ten Jahrhunderts in der Marine der Catalanen und der Inſel Majorca „nautiſche Inſtrumente üblich waren, um die Zeit durch Sternhöhen zu finden", und wie das von Raymundus Lullus in ſeiner Arte de Navegar beſchriebene Aſtrolabium faſt zweihundert Jahre älter iſt als das des Martin Behaim. Die Wichtigkeit der aſtronomiſchen Methoden wurde in Portugal ſo lebhaft anerkannt, daß gegen das Jahr 1484 Behaim zum Präſidenten einer „Junta de Mathematicos" ernannt wurde, welche Tafeln der Declination der Sonne berechnen und, wie Barros ſagt [11], die Piloten lehren ſollte die maneira de navegar per altura do Sol. Von dieſer Schifffahrt „nach den Meridian-Höhen der Sonne" wurde damals ſchon ſcharf die Schifffahrt por la altura del Este-Oeste [12], d. h. durch Längenbeſtimmungen, unterſchieden.

Das Bedürfniß die Lage der päbſtlichen Demarcationslinie, und ſo in dem neu entdeckten Braſilien und den ſüdindiſchen Inſeln die Grenze zwiſchen dem rechtmäßigen Beſitze der portugieſiſchen und ſpaniſchen Krone aufzufinden vermehrte, wie wir ſchon oben bemerkt, den Drang nach praktiſchen Längenmethoden. Man fühlte, wie ſelten die alte unvollkommene hipparchiſche Methode der Mondfinſterniſſe anzuwenden ſei, und der Gebrauch der Monddiſtanzen wurde ſchon 1514 von dem Nürnberger Aſtronomen Johann Werner, und bald nachher von Orontius Finäus und Gemma Friſius anempfohlen. Leider mußte aber dieſe Methode lange unanwendbar bleiben, bis, nach den vielen

vergeblichen Verſuchen mit den Inſtrumenten von Peter Apianus (Bienewitz) und Alonſo de Santa Cruz, durch Newton's Scharfſinn (1700) der Spiegel-Sextant erfunden und durch Hadley (1731) unter die Seefahrer verbreitet wurde.

Der Einfluß der arabiſchen Aſtronomen wirkte von Spanien aus auch auf die Fortſchritte der nautiſchen Aſtronomie. Man verſuchte freilich zur Längenbeſtimmung vieles, das nicht gelang; und die Schuld des Nichtgelingens wurde ſeltener auf die Unvollkommenheit der Beobachtung als auf Druckfehler in den aſtronomiſchen Ephemeriden des Regiomontanus geſchoben, deren man ſich bediente. Die Portugieſen verdächtigten ſogar die Ergebniſſe der aſtronomiſchen Angaben der Spanier, deren Tafeln aus politiſchen Gründen verfälſcht ſein ſollten.[13] Das auf einmal erwachte Bedürfniß nach den Hülfsmitteln, welche die nautiſche Aſtronomie wenigſtens theoretiſch verhieß, ſpricht ſich beſonders lebhaft aus in den Reiſeberichten des Columbus, Amerigo Veſpucci, Pigafetta und Andres de San Martin, des berühmten Piloten der Magellaniſchen Expedition, der die Längenmethoden des Ruy Falero beſaß. Oppoſitionen der Planeten, Sternbedeckungen, Höhen-Differenzen zwiſchen dem Monde und Jupiter, Veränderungen der Declination des Mondes wurden mit mehr oder wenigerem Erfolge verſucht. Wir beſitzen Conjunctions-Beobachtungen von Columbus in der Nacht des 13 Januar 1493 aus Haiti. Die Nothwendigkeit einen eigenen, wohlunterrichteten Aſtronomen jeder großen Expedition beizugeben wurde ſo allgemein gefühlt, daß die Königinn Iſabella dem Columbus am 5 Sept. 1493 *ſchreibt:* „ob er gleich in ſeinem Unternehmen

bewieſen habe, daß er mehr wiſſe als irgend ein ſterblicher Menſch (que ninguno de los nacidos), ſo rathe ſie ihm doch den Fray Antonio de Marchena, als einen gelehrten und fügſamen Sternkundigen, mit ſich zu nehmen". Columbus ſagt in der Beſchreibung ſeiner vierten Reiſe: „Es giebt nur Eine untrügliche Schiffsrechnung, die der Aſtronomen. Wer dieſe verſteht, kann zufrieden ſein. Was ſie gewährt, gleicht einer vision profetica.[14] Unſere unwiſſenden Piloten, wenn ſie viele Tage die Küſte aus den Augen verloren haben, wiſſen nicht, wo ſie ſind. Sie würden die Länder nicht wiederfinden, die ich entdeckt. Zum Schiffen gehört Compas y arte, die Buſſole und das Wiſſen, die Kunſt der Aſtronomen."

Ich habe dieſe charakteriſtiſchen Einzelheiten erwähnt, weil ſie anſchaulicher machen, wie die nautiſche Sternkunde, das mächtige Werkzeug der Sicherung der Schifffahrt und durch dieſe Sicherung das Mittel der erleichterten Zugänglichkeit zu allen Erdräumen, in dem hier geſchilderten Zeitabſchnitt die erſte Entwickelung empfing; wie in der allgemeinen Bewegung der Geiſter früh die Möglichkeit von Methoden erkannt wurde, die erſt nach Vervollkommnung der Uhren der winkelmeſſenden Inſtrumente und der Sonnen- und Mondtafeln von ausgebreiteter praktiſcher Anwendung ſein konnten. Wenn der Charakter eines Jahrhunderts „die Offenbarung des menſchlichen Geiſtes in einer beſtimmten Zeitepoche" iſt, ſo hat das Jahrhundert des Columbus und der großen nautiſchen Entdeckungen, indem es auf eine unerwartete Weiſe die Objecte des Wiſſens und der Anſchauungen vermehrte, auch den folgenden Jahrhunderten einen neuen und höheren Schwung gegeben. Es

iſt die Eigenthümlichkeit wichtiger Entdeckungen, daß ſie zugleich den Kreis der Eroberungen und die Ausſicht in das Gebiet, das noch zu erobern übrig bleibt, erweitern. Schwache Geiſter glauben in jeder Epoche wohlgefällig, daß die Menſchheit auf den Culminationspunkt intellectueller Fortſchritte gelangt ſei; ſie vergeſſen, daß durch die innige Verkettung aller Naturerſcheinungen, in dem Maaße als man vorſchreitet, das zu durchlaufende Feld eine größere Ausdehnung gewinnt, daß es von einem Geſichtskreiſe begrenzt iſt, der unaufhörlich vor dem Forſcher zurückweicht.

Wo hat die Geſchichte der Völker eine Epoche aufzuweiſen, der gleich, in welcher die folgenreichſten Ereigniſſe: die Entdeckung und erſte Coloniſation von Amerika, die Schifffahrt nach Oſtindien um das Vorgebirge der guten Hoffnung und Magellan's erſte Erdumſeglung, mit der höchſten Blüthe der Kunſt, mit dem Erringen geiſtiger, religiöſer Freiheit und der plötzlichen Erweiterung der Erd- und Himmelskunde zuſammentrafen? Eine ſolche Epoche verdankt einen ſehr geringen Theil ihrer Größe der Ferne, in der ſie uns erſcheint, dem Umſtand, daß ſie ungetrübt von der ſtörenden Wirklichkeit der Gegenwart nur in der geſchichtlichen Erinnerung auftritt. Wie in allen irdiſchen Dingen, iſt auch hier des Glückes Glanz mit tiefem Weh verſchwiſtert geweſen. Die Fortſchritte des kosmiſchen Wiſſens wurden durch alle Gewaltthätigkeiten und Gräuel erkauft, welche die ſogenannten civiliſirenden Eroberer über den Erdball verbreiten. Es iſt aber eine unverſtändig vermeſſene Kühnheit, in der unterbrochenen Entwickelungsgeſchichte der Menſchheit über das Abwägen von Glück und Unglück dogmatiſch zu entſcheiden. Es geziemt dem Menſchen nicht, Weltbegebenheiten

zu richten, welche, in dem Schooße der Zeit langſam vorbereitet, nur theilweiſe dem Jahrhundert zugehören, in das wir ſie verſetzen.

Die erſte Entdeckung des mittleren und ſüdlichen Theils der Vereinigten Staaten von Nordamerika durch die Scandinavier iſt faſt gleichzeitig mit der Erſcheinung und dem geheimnißvollen Auftreten von Manco Capac in dem Hochlande von Peru; ſie iſt 200 Jahre älter als die Ankunft der Azteken im Thale von Merico. Die Gründung der Hauptſtadt (Tenochtitlan) fällt um volle 325 Jahre ſpäter. Hätten dieſe normänniſchen Coloniſationen langedauernde Folgen gehabt, wären ſie von einem mächtigen, politiſch einigen Mutterlande genährt und beſchützt worden, ſo würden die vordringenden germaniſchen Stämme viele unſtäte Jägerhorden [15] noch da umherziehend gefunden haben, wo die ſpaniſchen Eroberer anſäſſige Ackerbauer fanden.

Die Zeiten der Conquista, das Ende des funfzehnten und den Anfang des ſechzehnten Jahrhunderts, bezeichnet ein wunderſames Zuſammentreffen großer Ereigniſſe in dem politiſchen und ſittlichen Leben der Völker von Europa. In demſelben Monat, in welchem Hernan Cortes nach der Schlacht von Otumba gegen Merico anzog, um es zu belagern, verbrannte Martin Luther die päbſtliche Bulle zu Wittenberg und begründete die Reform, welche dem Geiſte Freiheit und Fortſchritte auf faſt unverſuchten Bahnen verhieß. [16] Früher noch traten, wie aus ihren Gräbern, die herrlichſten Gebilde der alten helleniſchen Kunſt hervor: der Laocoon, der Torſo, der Apoll von Belvedere und die mediceiſche Venus. Es blüheten in Italien Michelangelo, Leonardo da Vinci, Titian und Raphael; in unſerem

deutſchen Vaterlande Holbein und Albrecht Dürer. Die Weltordnung war von Copernicus aufgefunden, wenn auch nicht öffentlich verkündigt, in dem Todesjahr von Chriſtoph Columbus, vierzehn Jahre nach der Entdeckung des Neuen Continents.

Die Wichtigkeit dieſer Entdeckung und der erſten Anſiedelung der Europäer berührt auch andere Sphären als die, welcher dieſe Blätter vorzugsweiſe gewidmet ſind; ſie gehört jenen intellectuellen und moraliſchen Wirkungen an, welche die plötzliche Vergrößerung der Geſammtmaſſe der Ideen auf die Verbeſſerung des geſellſchaftlichen Zuſtandes ausgeübt hat. Wir erinnern daran, wie ſeit jenem großen Zeitpunkte ein neues, regſameres Leben des Geiſtes und der Gefühle, wie muthige Wünſche und ſchwer enttäuſchte Hoffnungen allmälig ſämmtliche Claſſen der bürgerlichen Geſellſchaft durchdrungen haben; wie die geringe Bevölkerung einer Hälfte der Erdkugel, beſonders an den Europa gegenüberliegenden Küſten, die Niederlaſſung von Colonien begünſtigen konnte, welche ihre Ausdehnung und ihre Lage zu unabhängigen, in der Wahl ihrer freien Regierungsform unbeſchränkten Staaten umwandelte; wie endlich die religiöſe Reform, ein Vorſpiel großer politiſcher Umwälzungen, die verſchiedenen Phaſen ihrer Entwickelung unter einem Himmelsſtrich durchlaufen mußte, welcher der Zufluchtsort aller Glaubensmeinungen und der verſchiedenartigſten Anſichten von göttlichen Dingen geworden war. Die Kühnheit des genueſiſchen Seefahrers iſt das erſte Glied in der unermeßlichen Kette dieſer verhängnißvollen Begebenheiten. Zufall, nicht Betrug und Ränke [17], haben dem Feſtland von Amerika den Namen des Columbus entzogen. Durch Handelsverkehr

und Vervollkommnung der Schifffahrt ſeit einem halben Jahrhundert Europa näher gebracht, hat der Neue Welttheil einen wichtigen Einfluß auf die politiſchen Inſtitutionen [18], auf die Ideen und Neigungen der Völker ausgeübt, welche in Oſten das ſcheinbar immer enger werdende Thal des atlantiſchen Oceans begrenzen.

VII.

Große Entdeckungen in den Himmelsräumen durch Anwendung des Fernrohrs. — Hauptepoche der Sternkunde und Mathematik von Galilei und Kepler bis Newton und Leibnitz. — Gesetze der Planetenbewegung und allgemeine Gravitations-Theorie.

Indem wir uns bestreben die am meisten gesonderten Perioden und Entwickelungsstufen kosmischer Anschauung aufzuzählen, haben wir zuletzt die Periode geschildert, in welcher den Culturvölkern der einen Erdhälfte die andere bekannt geworden ist. Auf das Zeitalter der größten Entdeckungen im Raume an der Oberfläche unsers Planeten folgt unmittelbar die Besitznahme eines beträchtlichen Theils der Himmelsräume durch das Fernrohr. Die Anwendung eines neugeschaffenen Organes, eines Werkzeuges von raumdurchdringender Kraft ruft eine neue Welt von Ideen hervor. Es beginnt ein glänzendes Zeitalter der Astronomie und der Mathematik; für die letztere beginnt die lange Reihe tiefsinniger Forscher, die zu dem „alles umgestaltenden" Leonhard Euler führt, dessen Geburtsjahr (1707) dem Todesjahre von Jacob Bernoulli so nahe liegt.

Wenige Namen können genügen, um an die Riesenschritte zu erinnern, welche der menschliche Geist vorzugsweise *in Entwickelung mathematischer* Gedanken, durch eigne

innere Kraft, nicht durch äußere Begebenheiten angeregt, im Laufe des siebzehnten Jahrhunderts gemacht hat. Die Gesetze des Falles der Körper und der Planetenbewegung werden erkannt. Der Druck der Luft, die Fortpflanzung des Lichts, seine Brechung und Polarisation werden erforscht. Die mathematische Naturlehre wird geschaffen und auf feste Grundpfeiler gestützt. Die Erfindung der Infinitesimal-Rechnung bezeichnet den Schluß des Jahrhunderts; und dadurch erstarkt, hat die menschliche Intelligenz sich in den folgenden hundert und funfzig Jahren mit Glück an die Lösung von Problemen wagen können, welche die Störungen der Weltkörper, die Polarisation und Interferenz der Lichtwellen, die strahlende Wärme, die electro-magnetischen in sich zurückkehrenden Ströme, die schwingenden Saiten und Flächen, die Capillar-Anziehung enger Röhren, und so viele andere Naturerscheinungen darbieten.

Die Arbeit in der Gedankenwelt geht nun ununterbrochen und sich gegenseitig unterstützend fort. Keiner der früheren Keime wird erstickt. Es nehmen gleichzeitig zu die Fülle des zu verarbeitenden Materials, die Strenge der Methoden und die Vervollkommnung der Werkzeuge. Wir beschränken uns hier hauptsächlich auf das einige siebzehnte Jahrhundert: das Zeitalter von Kepler, Galilei und Bacon, von Tycho, Descartes und Huygens, von Fermat, Newton und Leibnitz. Die Leistungen dieser Männer sind so allgemein bekannt, daß es nur leiser Andeutungen bedarf, um das herauszuheben, wodurch sie in Erweiterung kosmischer Ansichten glänzen.

Wir haben schon früher [19] gezeigt, wie dem Auge, dem *Organ* sinnlicher Weltanschauung, durch die Erfindung des

teleſcopiſchen Sehens eine Macht verliehen wurde, deren Grenze noch lange nicht erreicht iſt, die aber ſchon in ihrem erſten ſchwachen Anfange, bei einer kaum 32maligen Linear-Vergrößerung[20] der Fernröhre in die bis dahin uneröffneten Tiefen des Weltraums drang. Die genaue Kenntniß vieler Himmelskörper, welche zu unſerem Sonnenſyſtem gehören, die ewigen Geſetze, nach denen ſie in ihren Bahnen kreiſen, die vervollkommnete Einſicht in den wahren Weltbau ſind das Charakteriſtiſche der Epoche, die wir hier zu ſchildern verſuchen. Was dieſe Epoche hervorgebracht, beſtimmt gleichſam die Hauptumriſſe von dem großen Naturbilde des Kosmos; es fügt den neu erkannten Inhalt der Himmelsräume, wenigſtens in einer Planetengruppe ſinnig geordnet, dem früher durchforſchten Inhalt der telluriſchen Räume hinzu. Nach allgemeinen Anſichten ſtrebend, begnügen wir uns, hier nur die wichtigſten Objecte der aſtronomiſchen Arbeiten des 17ten Jahrhunderts zu nennen. Wir weiſen zugleich auf den Einfluß hin, welchen dieſe auf eine kräftige Anregung zu großen und unerwarteten mathematiſchen Entdeckungen wie zu der mehr umfaſſenden, erhabneren Anſchauung des Weltganzen ausgeübt haben.

Es iſt bereits früher erwähnt worden, wie das Zeitalter von Columbus, Gama und Magellan, das der nautiſchen Unternehmungen, verhängnißvoll mit großen Ereigniſſen, mit dem Erwachen religiöſer Denkfreiheit, mit der Entwickelung eines edleren Kunſtſinnes und der Verbreitung des copernicaniſchen Weltſyſtems zuſammentraf. Nicolaus Copernicus (in zwei noch vorhandenen Briefen nennt er ſich Koppernik) hatte bereits ſein 21ſtes Lebensjahr

erreicht und beobachtete mit dem Aſtronomen Albert Brudzewski zu Krakau, als Columbus Amerika entdeckte. Kaum ein Jahr nach dem Tode des Entdeckers, nach einem ſechsjährigen Aufenthalte in Padua, Bologna und Rom, finden wir ihn, wieder in Krakau, mit gänzlicher Umwandlung der aſtronomiſchen Weltanſicht beſchäftigt. Durch die Gunſt ſeines Oheims, des Biſchofs von Ermland Lucas Waißelrode von Allen[21], 1510 zum Domherrn in Frauenburg ernannt, arbeitete er dort noch drei und dreißig Jahre lang an der Vollendung ſeines Werkes de Revolutionibus orbium coelestium. Das erſte gedruckte Exemplar wurde ihm gebracht, als, an Körper und Geiſt gelähmt, er ſich ſchon zum Tode bereitete. Er ſah es, berührte es auch, aber ſein Sinn war nicht mehr auf das Zeitliche gerichtet; er ſtarb nicht, wie Gaſſendi in dem Leben des Copernicus erzählt, wenige Stunden[22], ſondern mehrere Tage nachher, am 24 Mai 1543. Zwei Jahre früher war aber ſchon ein wichtiger Theil ſeiner Lehre durch den Brief eines ſeiner eifrigſten Schüler und Anhänger, Joachim Rhäticus, an Johann Schoner, Profeſſor zu Nürnberg, durch den Druck bekannt geworden. Doch iſt es nicht die Verbreitung des copernicaniſchen Syſtems, die erneuerte Lehre von einer Centralſonne (von der täglichen und jährlichen Bewegung der Erde) geweſen, welche etwas mehr als ein halbes Jahrhundert nach ſeinem erſten Erſcheinen zu den glänzenden Entdeckungen in den Himmelsräumen geführt hat, die den Anfang des 17ten Jahrhunderts bezeichnen. Dieſe Entdeckungen ſind die Folge einer zufällig gemachten Erfindung, des Fernrohrs, geweſen. Sie haben die Lehre des Copernicus vervollkommnet und erweitert. Durch die Reſultate

der physischen Astronomie (durch das aufgefundene Satelliten-System des Jupiter und die Phasen der Venus) bekräftigt und erweitert, haben die Grundansichten des Copernicus der theoretischen Astronomie Wege vorgezeichnet, die zu sicherem Ziele führen mußten, ja zur Lösung von Problemen anregten, welche die Vervollkommnung des analytischen Calcüls nothwendig machten. So wie Georg Peurbach und Regiomontanus (Johann Müller aus Königsberg in Franken) wohlthätig einwirken auf Copernicus und seine Schüler Rhäticus, Reinhold und Möstlin, so wirken diese, wenn gleich der Zeit nach getrennter, auf die Arbeiten von Kepler, Galilei und Newton. Dies ist die ideelle Verkettung zwischen dem sechzehnten und siebzehnten Jahrhundert; und man kann die erweiterte astronomische Weltansicht in diesem nicht schildern, ohne die Anregungen zu berühren, welche aus jenem überströmen.

Es ist eine irrige und leider! noch in neuerer Zeit[23] sehr verbreitete Meinung, daß Copernicus aus Furchtsamkeit und in der Besorgniß priesterlicher Verfolgung die planetarische Bewegung der Erde und die Stellung der Sonne im Centrum des ganzen Planetensystems als eine bloße Hypothese vorgetragen habe, welche den astronomischen Zweck erfülle die Bahn der Himmelskörper bequem der Rechnung zu unterwerfen, „aber weder wahr, noch auch nur wahrscheinlich zu sein brauche". Allerdings liest man diese seltsamen Worte[24] in dem anonymen Vorbericht, mit dem des Copernicus Werk anhebt und der de Hypothesibus hujus operis überschrieben ist; sie enthalten aber Aeußerungen, welche, dem Copernicus ganz fremd, in geradem Widerspruch mit seiner Zueignung an den Pabst Paul III

ſtehen. Der Verfaſſer des Vorberichts iſt, wie Gaſſendi in ſeinem Leben des großen Mannes auf das beſtimmteſte ſagt, ein damals in Nürnberg lebender Mathematiker, Andreas Oſiander, der mit Schoner den Druck des Buches de Revolutionibus beſorgte und, ob er gleich keines bibliſchen Scrupels ausdrücklich Erwähnung thut, es doch für rathſam hielt die neuen Anſichten eine Hypotheſe und nicht, wie Copernicus, eine erwieſene Wahrheit zu nennen.

Der Gründer unſeres jetzigen Weltſyſtems (die wichtigſten Theile deſſelben, die großartigſten Züge des Weltgemäldes gehören allerdings ihm) war durch ſeinen Muth und die Zuverſicht, mit welcher er auftrat, faſt noch ausgezeichneter als durch ſein Wiſſen. Er verdiente in hohem Grade das ſchöne Lob, das ihm Kepler giebt, wenn er ihn in der Einleitung zu den Rudolphiniſchen Tafeln „den Mann freien Geiſtes“ nennt; »vir fuit maximo ingenio et, quod in hoc exercitio (in der Bekämpfung der Vorurtheile) magni momenti est, animo liber.« Da, wo Copernicus in der Zueignung an den Pabſt die Entſtehung ſeines Werkes ſchildert, ſteht er nicht an, die auch unter den Theologen allgemein verbreitete Meinung von der Unbeweglichkeit und der Centralſtellung der Erde ein „abſurdes acroama“ zu nennen und die Stupidität derer anzugreifen, welche einem ſo irrigen Glauben anhingen. „Wenn etwa leere Schwätzer (ματαιολόγοι), alles mathematiſchen Wiſſens unkundig, ſich doch ein Urtheil über ſein Werk anmaßen wollten durch abſichtliche Verdrehung irgend einer Stelle der heiligen Schrift (propter aliquem locum scripturae male ad suum propositum detortum), ſo werde er *einen ſolchen* verwegenen Angriff verachten! Es ſei ja

weltbekannt, daß der berühmte Lactantius, den man freilich nicht zu den Mathematikern zählen könne, recht kindisch (puueriliter) von der Gestalt der Erde gesprochen und diejenigen verhöhnt habe, welche sie für kugelförmig halten. Ueber mathematische Gegenstände dürfe man nur für Mathematiker schreiben. Um zu beweisen, daß er, von der Richtigkeit seiner Resultate tief durchdrungen, kein Urtheil zu scheuen habe, wende er sich aus einem fernen Erdwinkel an das Oberhaupt der Kirche, auf daß es ihn vor dem Biß der Verläumder schütze, da die Kirche selbst von seinen Untersuchungen über die Jahreslänge und Mondbewegungen Vortheil ziehen werde." Astrologie und Calender-Verbesserung verschafften der Sternkunde lange allein Schutz bei der weltlichen und geistlichen Macht, wie Chemie und Botanik zuerst nur der Arzneimittellehre dienten.

Die kräftige, aus der innersten Ueberzeugung hervorbrechende, freie Sprache des Copernicus widerlegt hinlänglich die alte Behauptung, er habe das System, das seinen unsterblichen Namen führt, als eine dem rechnenden Astronomen bequeme Hypothese, als eine solche, die wohl auch unbegründet sein könne, vorgetragen. „Durch keine andere Anordnung", sagt er begeistert, „habe ich eine so bewundernswürdige Symmetrie des Universums, eine so harmonische Verbindung der Bahnen finden können, als da ich die Weltleuchte (lucernam mundi), die Sonne, die ganze Familie kreisender Gestirne lenkend (circumagentem gubernans astrorum familiam) wie in die Mitte des schönen Naturtempels auf einen königlichen Thron gesetzt." [25] Auch die Idee von der allgemeinen Schwere oder Anziehung (appetentia quaedam naturalis partibus indita) gegen den

Welt-Mittelpunkt (centrum mundi), die Sonne, aus der Schwerkraft in kugelförmigen Körpern geſchloſſen, ſcheint dem großen Manne vorgeſchwebt zu haben, wie eine denkwürdige Stelle[26] des 9ten Capitels im erſten Buche der Revolutionen beweiſt.

Wenn wir die verſchiedenen Entwickelungsſtufen kosmiſcher Anſchauungen durchlaufen, ſo ſehen wir in den früheſten Zeiten Ahndungen von Maſſen-Anziehung und Centrifugalkräften. Jacobi in ſeinen, leider noch handſchriftlichen Unterſuchungen über das mathematiſche Wiſſen der Griechen verweilt mit Recht bei der „tiefen Naturbetrachtung des Anaxagoras, von dem wir nicht ohne Staunen vernehmen, daß der Mond[27], wenn ſeine Schwungkraft aufhörte, zur Erde fallen würde, wie der Stein in der Schleuder." Von ähnlichen Aeußerungen des Klazomeniers und des Diogenes von Apollonia über „Nachlaſſung im Umſchwunge" habe ich bei Gelegenheit der Aërolithenfälle ſchon früher gehandelt.[28] Von der Ziehkraft, welche das Centrum der Erde ausübt gegen alle ſchwere Maſſen, die man von demſelben trennt, hatte allerdings Plato einen klareren Begriff als Ariſtoteles: der zwar, wie Hipparch, die Beſchleunigung der Körper im Fall kannte, ohne jedoch ihren Grund richtig aufzufaſſen. Im Plato und bei Democritus wird die Anziehung auf die Affinität, das Streben gleichartiger elementarer Stoffe beſchränkt.[29] Nur der Alexandriner Johannes Philoponus, ein Schüler des Ammonius Hermeae, wahrſcheinlich erſt aus dem 6ten Jahrhundert, ſchreibt die Bewegung der Weltkörper einem primitiven Stoße zu, und verbindet mit dieſer Idee die des Falles, des Strebens aller ſchweren und leichten Stoffe gegen die

Ebbe.[30] Was Copernicus ahndete, Kepler aber in seinem herrlichen Werke de Stella Martis deutlicher aussprach, Gilbert selbst[31] auf die Ebbe und Fluth des Oceans anwandte, findet man neu belebt und reich befruchtet (1666 und 1674) durch den Scharfsinn des geistreichen Robert Hooke. Nach solchen Vorbereitungen bot Newton's Lehre von der Gravitation das großartige Mittel dar die ganze physische Astronomie in eine Mechanik des Himmels zu verwandeln.[32]

Copernicus kannte, wie man nicht bloß aus der Zueignung an den Pabst, sondern in mehreren Stellen des Werkes selbst sieht, ziemlich vollständig die Vorstellungen der Alten vom Weltbau. Er nennt indeß aus der vorhipparchischen Zeit nur Hicetas aus Syracus, den er immer als Nicetas aufführt, Philolaus den Pythagoreer, den Timäus des Plato, Ecphantus, Heraclides den Pontiker und den großen Geometer Apollonius von Perga. Von den beiden seinem Systeme am nächsten stehenden Mathematikern, dem Aristarch von Samos und Seleucus dem Babylonier[33], erwähnt er den ersteren ohne alle Bezeichnung und den zweiten gar nicht. Man hat oft behauptet, er habe die Meinung des Aristarch von Samos von der Centralsonne und der planetarischen Erde darum nicht gekannt, weil der Arenarius und alle Werke des Archimedes erst ein Jahr nach seinem Tode, ein volles Jahrhundert nach Erfindung der Buchdruckerkunst, erschienen seien; aber man vergißt, daß Copernicus in der Zueignung an den Pabst Paul III eine lange Stelle über Philolaus, Ecphantus und Heraclides vom Pontus aus des Plutarchus Werke über die Meinungen der Philosophen (III, 13)

citirt und daß er in demſelben (II. 24) hätte leſen können, wie Ariſtarch von Samos die Sonne den Fixſternen beigezählt habe. Was unter allen Meinungen der Alten den tiefſten Einfluß auf die Richtung und allmälige Entwickelung ſeiner Ideen ausgeübt haben könnte, ſind nach Gaſſendi's Behauptung eine Stelle in dem encyclopädiſchen, in halb barbariſcher Sprache abgefaßten Werke des Martianus Mineus Capella und das Weltſyſtem des Apollonius von Perga. Nach der Vorſtellungsart des Martianus Mineus aus Madaura, die mit zu großer Zuverſicht[34] bald den Aegyptern, bald den Chaldäern zugeſchrieben wird, ruht die Erde unbeweglich im Mittelpunkte, aber die Sonne wird, als kreiſender Planet, von zwei Satelliten (Merkur und Venus) umgeben. Eine ſolche Anſicht des Weltgebäudes konnte freilich zu der der Centralkräfte der Sonne vorbereiten. Nichts rechtfertigt aber, weder in dem Almageſt und überhaupt in den Schriften der Alten, noch in dem Werke des Copernicus de Revolutionibus, die von Gaſſendi ſo beſtimmt ausgeſprochene Behauptung über die vollkommene Aehnlichkeit des tychoniſchen Syſtems mit dem, welches man dem Apollonius von Perga zuſchreiben will. Von der Verwechſelung des copernicaniſchen Syſtems mit dem des Pythagoreers Philolaus, in welchem die nicht rotirende Erde (die Antichthon oder Gegenerde iſt nicht ein eigener Planet, ſondern die entgegengeſetzte Halbkugel unſeres Planeten) wie die Sonne ſelbſt ſich um den Weltheerd, das Centralfeuer, die Lebensflamme des ganzen Planetenſyſtems, bewegt: kann nach Böckh's vollendeten Unterſuchungen ferner keine Rede ſein.

Die wiſſenſchaftliche Revolution, deren Urheber Nicolaus Copernicus war, hat das ſeltene Glück gehabt (eine

[redacted] rückschreitende Bewegung der tychonischen Hypothese [redacted] berechnet) ununterbrochen zum Ziele, zur Entdeckung des [redacted]ren Weltbaues zu führen. Die reiche Fülle genauer [redacted]bachtungen, welche der eifernde Gegner selbst, Tycho de [redacted]he, lieferte, begründete die Entdeckung der ewigen Gesetze planetarischer Bewegung, die Kepler's Namen einen unsterblichen Ruhm bereiteten und, von Newton gedeutet, theoretisch als nothwendig erwiesen, in das Lichtreich des Gedankens, eines denkenden Erkennens der Natur, übertragen wurden. Man hat [35] mit Scharfsinn, aber vielleicht mit zu schwacher Bezeichnung des freien, selbstständig die Gravitations-Theorie schaffenden Geistes gesagt: „Kepler schrieb ein Gesetzbuch, Newton den Geist der Gesetze".

Die sinnbildlichen dichterischen Mythen pythagorischer und platonischer Weltgemälde, wandelbar [36] wie die Phantasie, die sie erzeugt, fanden theilweise noch ihren Reflex in Kepler; sie erwärmten und erheiterten sein oft getrübtes Gemüth, aber sie lenkten nicht ab von der ernsten Bahn, die er verfolgte und an deren Ziel [37] er gelangte zwölf Jahre vor seinem Tode in der denkwürdigen Nacht des 15 Mai 1618. Copernicus hatte durch die tägliche Rotation der Erde um ihre Achse eine genügende Erklärung der scheinbaren Umwälzung des Fixsternhimmels und durch die jährliche Bewegung um die Sonne eine eben so vollkommene Auflösung der auffallendsten Bewegungen der Planeten (Stationen und Rückgänge) gegeben und so den wahren Grund der sogenannten zweiten Ungleichheit der Planeten gefunden. Die erste Ungleichheit, die ungleichförmige Bewegung der Planeten in ihren Bahnen, ließ er *unerklärt*. Getreu dem uralten pythagorischen

Principe von der den Kreisbewegungen inwohnenden Vollkommenheit, bedurfte Copernicus noch zu seinem Weltenbau excentrischer, im Mittelpunkt leerer Kreise, auch einiger Epicykeln des Apollonius von Perga. So kühn der Weg war, den man eingeschlagen, so konnte man doch nicht auf einmal sich von allen früheren Ansichten befreien.

Der gleiche Abstand, in welchem die Sterne von einander bleiben, indem das ganze Himmelsgewölbe sich von Osten nach Westen bewegt, hatte zu der Vorstellung eines Firmaments, einer soliden krystallenen Sphäre geführt, an welche sich Anaximenes (vielleicht nicht viel jünger als Pythagoras) die Sterne wie Nägel [38] angeheftet dachte. Geminus der Rhodier, gleichzeitig mit Cicero, bezweifelt, daß die Sternbilder in einer Fläche liegen; einige liegen nach ihm höher, andere tiefer. Die Vorstellung vom Fixsternhimmel wurde auf die Planeten übergetragen; und so entstand die Theorie der excentrischen in einander geschachtelten Sphären des Eudorus, Menächmus und des Aristoteles, der die rückwirkenden Sphären erfand. Die Theorie der Epicykeln, eine Construction, welche sich der Darstellung und Berechnung der planetarischen Bewegungen leichter anpaßte, verdrängte nach einem Jahrhundert durch den Scharfsinn des Apollonius die starren Sphären. Ob man, wie Ideler glaubt, erst nach Errichtung des alexandrinischen Museums angefangen habe „eine freie Bewegung der Planeten im Weltraume für möglich zu halten"; ob man sich allgemein früher sowohl die eingeschachtelten durchsichtigen Sphären (nach Eudorus 27, nach Aristoteles 55) als die Epicykeln, die Hipparch und Ptolemäus dem Mittelalter überlieferten, nicht als fest, von materieller Dichte,

sondern nur als ideelle Anschauungen dachte: darüber enthalte ich mich hier aller historischen Entscheidung, so sehr ich auch der „bloß ideellen Anschauung" zugethan bin. Gewisser ist es, daß in der Mitte des 16ten Jahrhunderts, da die Theorie der 77 homocentrischen Sphären des gelehrten Polyhistors Girolamo Fracastoro Beifall fand und da später die Gegner des Copernicus alle Mittel aufsuchten das ptolemäische System aufrecht zu halten, die, besonders von den Kirchenvätern begünstigte Vorstellung von der Existenz soli*der* Sphären, Kreise und Epicykeln noch weit verbreitet war. Tycho de Brahe rühmt sich ausdrücklich des Verdienstes, durch seine Betrachtungen über die Cometen*bahnen* zuerst die Unmöglichkeit solider Sphären erwiesen, das künstliche Gerüste derselben zertrümmert zu haben. Er füllte den freien Himmelsraum mit Luft, und glaubte sogar, das *widerstehende* Mittel könne, von den kreisenden Weltkörpern erschüttert, Töne erzeugen. Diese erneuerte pythagorische Ton-Mythe glaubte der wenig poetische Rothmann widerlegen zu müssen.

Die große Entdeckung Kepler's, daß alle Planeten sich in Ellipsen um die Sonne bewegen und daß die Sonne in dem einen Brennpunkt dieser Ellipsen liegt, hat endlich das ursprüngliche copernicanische System von den excentrischen Kreisen und von allen Epicykeln befreit.[39] Der planetarische Weltbau erschien nun objectiv, gleichsam architectonisch, in seiner einfachen Größe; aber das Spiel und der Zusammenhang der inneren, treibenden und erhaltenden Kräfte wurden erst von Isaac Newton enthüllt. Wie man oft schon in der Geschichte der allmäligen Entwickelung des menschlichen Wissens bemerkt hat, daß wichtige, aber scheinbar *zufällige Entdeckungen*, wie das Auftreten großer Geister

ſich in einen kurzen Zeitraum zuſammendrängen; ſo ſehen wir dieſe Erſcheinung auf die auffallendſte Weiſe in dem erſten Decennium des 17ten Jahrhunderts wiederholt. Tycho, der Gründer der neueren meſſenden Aſtronomie, Kepler, Galilei und Bacon von Verulam ſind Zeitgenoſſen. Alle, außer Tycho, haben in reifen Jahren noch die Arbeiten von Descartes und Fermat erlebt. Die Grundzüge von Bacon's Instauratio Magna erſchienen in engliſcher Sprache ſchon 1605, funfzehn Jahre vor dem Novum Organon. Die Erfindung des Fernrohrs und die größten Entdeckungen der phyſiſchen Aſtronomie (Jupiterstrabanten, Sonnenflecken, Phaſen der Venus, Wundergeſtalt des Saturn) fallen zwiſchen die Jahre 1609 und 1612. Kepler's Speculationen über die elliptiſche [40] Marsbahn beginnen 1601 und geben Anlaß zu der acht Jahre darauf vollendeten Astronomia nova seu Physica coelestis. „Durch das Studium der Bahn des Planeten Mars", ſchreibt Kepler, „müſſen wir zu den Geheimniſſen der Aſtronomie gelangen oder wir bleiben in derſelben auf immer unwiſſend. Es iſt mir durch hartnäckig fortgeſetzte Arbeit gelungen die Ungleichheiten der Bewegung des Mars Einem Naturgeſetz zu unterwerfen." Die Verallgemeinerung deſſelben Gedankens hat Kepler zu den großen Wahrheiten und kosmiſchen Ahndungen geführt, die der phantaſiereiche Mann zehn Jahre ſpäter in ſeiner Weltharmonie (Harmonices Mundi libri quinque) dargelegt. „Ich glaube", ſagt Kepler ſchön in einem Briefe an den däniſchen Aſtronomen Longomontanus, „daß Aſtronomie und Phyſik ſo genau mit einander verknüpft ſind, daß keine ohne die andere vervollkommnet werden kann." Auch erſchienen die Früchte ſeiner Arbeiten über die Structur

des Auges und die Theorie des Sehens 1604 in den Paralipomenen zum Vitellion, die Dioptrik[41] selbst schon 1611. So verbreitete sich das Wissen über die wichtigsten Gegenstände der Erscheinungswelt in den himmlischen Räumen wie über die Art, durch Erfindung neuer Organe, diese Gegenstände zu erfassen, in dem kurzen Zeitraume der ersten 10 bis 12 Jahre eines mit Galilei und Kepler anbrechenden, mit Newton und Leibnitz endenden Jahrhunderts.

Die zufällige Erfindung der raumdurchdringenden Kraft der Fernröhre wurde zuerst in Holland, wahrscheinlich schon in den letzten Monaten des Jahres 1608, bekannt. Nach den neuesten archivarischen Untersuchungen[42] können Ansprüche auf diese große Erfindung machen: Hans Lippershey, gebürtig aus Wesel, Brillenmacher zu Middelburg; Jacob Adriaansz mit dem Beinamen Metius, der auch Brennspiegel von Eis verfertigt haben soll; und Zacharias Jansen. Der erste wird in dem wichtigen Briefe des holländischen Gesandten Boreel an den Arzt Borelli, Verfasser der Abhandlung de vero telescopii inventore (1655), immer Laprey genannt. Wenn man die Priorität nach den Zeitepochen bestimmen will, in denen den Generalstaaten Anträge gemacht wurden, so gehört dem Hans Lippershey der Vorrang. Er bietet der Regierung drei Instrumente an, „mit denen man in die Ferne sieht", am 2 October 1608. Des Metius Anerbieten ist erst vom 17 October desselben Jahres, aber er sagt ausdrücklich in der Bittschrift: „daß er durch Fleiß und Nachdenken schon seit zwei Jahren solche Instrumente construirt habe". Zacharias Jansen (wie Lippershey Brillenmacher zu Middelburg,

erfand in Gemeinschaft mit seinem Vater Hans Jansen gegen das Ende des 16ten Jahrhunderts (wahrscheinlich nach 1590) das zusammengesetzte Microscop, dessen Ocular ein Zerstreuungsglas ist; aber erst 1610, wie der Gesandte Boreel es bezeugt, das Fernrohr, welches er und seine Freunde zwar auf ferne irdische, aber nicht auf himmlische Gegenstände richteten. Der Einfluß, welchen das Microscop auf die tiefere Kenntniß alles Organischen in Gestaltung und Bewegung der Theile, das Fernrohr auf die plötzliche Erschließung der Welträume ausgeübt haben, ist so unermeßlich gewesen, daß die Geschichte der Entdeckung hier umständlicher berührt werden mußte.

Als die Nachricht von der in Holland gemachten Erfindung des teleskopischen Sehens im Mai 1609 sich nach Venedig verbreitete, wo Galilei zufällig anwesend war, errieth dieser das Wesentliche der Construction eines Fernrohrs und brachte sogleich das seinige in Padua zu Stande.[42] Er richtete dasselbe zuerst auf die Gebirgslandschaften des Mondes, deren höchste Punkte er zu messen lehrt, während er, wie Leonardo da Vinci und Möstlin, das aschfarbene Licht des Mondes dem von der Erde auf den Mond reflectirten Sonnenlichte zuschrieb; er durchforschte mit schwacher Vergrößerung die Gruppe der Plejaden, den Sternhaufen der Krippe im Krebse, die Milchstraße und die Sterngruppe im Kopf des Orion. Dann folgten schnell hinter einander die großen Entdeckungen der vier Trabanten des Jupiter, der zwei Handhaben des Saturn (seine undeutlich gesehene, nicht erkannte Ringumgebung), der Sonnenflecken und der sichelförmigen Gestalt der Venus.

Die Monde des Jupiter, die ersten aller durch das

Fernrohr aufgefundenen Nebenplaneten, wurden, wie es ſcheint, faſt zugleich, und ganz unabhängigerweiſe, am 29 December 1609 von Simon Marius zu Ansbach und am 7 Januar 1610 von Galilei zu Padua entdeckt. In der Publication dieſer Entdeckung kam Galilei durch den Nuncius Sidereus (1610) dem Mundus Jovialis (1614) des Simon Marius zuvor. [44] Dieſer hatte den Jupitertrabanten den Namen Sidera Brandenburgica zugedacht; Galilei ſchlug die Namen Sidera Cosmica oder Medicea vor, von denen in Florenz der letztere am Hofe mehr Beifall fand. Die collectiven Namen genügten aber nicht dem ſchmeichleriſchen Sinne. Statt die Monde, wie wir jetzt thun, durch Zahlen zu bezeichnen, nannte ſie Marius: Jo, Europa, Ganymed und Calliſto; durch Galilei's Nomenclatur traten an die Stelle dieſer mythologiſchen Weſen die Familiennamen des mediceiſchen Herrſcherhauſes: Catharina, Maria, Coſimo der ältere und Coſimo der jüngere.

Die Bekanntſchaft mit dem Satelliten-Syſtem des Jupiter und die mit den Phaſen der Venus haben den weſentlichſten Einfluß auf die Befeſtigung und Verbreitung des copernicaniſchen Syſtemes gehabt. Die kleine Jupiterswelt (Mundus Jovialis) bot dem geiſtigen Blicke ein vollkommenes Bild des großen Planeten- und Sonnenſyſtems dar. Man erkannte, daß die Nebenplaneten den von Kepler entdeckten Geſetzen gehorchen; am früheſten, daß die Quadrate der Umlaufszeiten ſich verhalten wie die Würfel der mittleren Entfernungen der Satelliten vom Hauptplaneten. Deshalb ruft Kepler, in der Harmonice Mundi, in dem feſten Vertrauen und der Sicherheit, welche „einem deutſchen Manne“ die philoſophiſche Freimüthigkeit einflößt, den Stimm-

führenden jenseits der Alpen zu: „achtzig Jahre[45] sind verflossen, in denen des Copernicus Lehre von der Bewegung der Erde und von der Ruhe der Sonne ungehindert gelesen wurde, weil man für erlaubt hielt über natürliche Dinge zu disputiren und die Werke Gottes zu beleuchten; und jetzt da neue Documente zum Beweis der Lehre aufgefunden sind, Documente, welche den (geistlichen) Richtern unbekannt waren, wird die Verbreitung des wahren Systems vom Weltbau bei Euch verpönt!" Diese Verpönung, Folge des alten Kampfes der Naturwissenschaft mit der Kirche, hatte schon früh Kepler selbst in dem protestantischen Deutschland erfahren.[46]

Für die Geschichte der Astronomie, ja für die Schicksale ihrer Begründung[47] bezeichnet die Entdeckung der Jupiterstrabanten eine ewig denkwürdige Epoche. Die Verfinsterungen der Trabanten, ihr Eintritt in den Schatten Jupiters haben auf die Geschwindigkeit des Lichts (1675) und durch die Kenntniß dieser Geschwindigkeit zur Erklärung der Aberrations-Ellipse der Fixsterne (1727) geleitet, in der sich gleichsam am Himmelsgewölbe die große Bahn der Erde in ihrem jährlichen Laufe um die Sonne abspiegelt. Man hat diese Entdeckungen Römer's und Bradley's mit Recht „den Schlußstein des copernicanischen Systems", den sinnlichen Beweis von der translatorischen Bewegung der Erde genannt.

Auch die Wichtigkeit, welche die Verfinsterungen der Jupiterstrabanten für die geographischen Längenbestimmungen auf dem festen Lande darbieten, wurde von Galilei früh (Sept. 1612) erkannt. Er schlug diese Längenmethode erst dem spanischen Hofe (1616), später den Generalstaaten

von Holland, und zwar für das Seewesen, vor [48]: wenig bekannt, wie es scheint, mit den unüberwindlichen Schwierigkeiten, welche die praktische Anwendung der Methode auf dem vielbewegten Elemente findet. Er wollte mit hundert von ihm anzufertigenden Fernröhren selbst nach Spanien gehen oder seinen Sohn Vicenzio dahin schicken. Er verlangt als Belohnung »una Croce di S. Jago« und ein Jahrgehalt von 4000 Scudi; eine geringe Summe, sagt er, da man ihm anfangs im Hause des Cardinals Borgia zu 6000 Ducaten Renten Hoffnung gemacht.

Auf die Entdeckung der Nebenplaneten des Jupiter folgte bald die Beobachtung der sogenannten Dreigestaltung des Saturn, planeta tergeminus. Schon im November 1610 meldete Galilei an Kepler, daß „der Saturn aus drei Sternen bestehe, die sich gegenseitig berühren". In dieser Beobachtung lag der Keim zur Entdeckung des Saturnringes. Hevelius beschrieb (1656) das Veränderliche dieser Gestaltung, die ungleiche Oeffnung der Ansen (Henkel) und ihr zuweilen eintreffendes gänzliches Verschwinden. Das Verdienst alle Erscheinungen des einigen Saturnringes wissenschaftlich erklärt zu haben gehört aber (1655) dem scharfsinnigen Huygens, der nach der mißtrauischen Sitte der Zeit seine Entdeckung, wie Galilei, in ein Anagramm und zwar von 88 Buchstaben einhüllte. Erst Dominicus Cassini sah den schwarzen Streifen am Ringe und erkannte (1684), daß er sich (wenigstens) in zwei concentrische Ringe theile. Ich fasse zusammen, was Ein Jahrhundert über die wunderbarste, ungeahndetste aller Gestaltungen in den himmlischen Räumen gelehrt hat, über eine Gestaltung, die auf scharfsinnige Vermuthungen über

die urſprüngliche Bildung von Neben- und Hauptplaneten hat leiten können.

Die Sonnenflecken ſind zuerſt durch Fernröhre von Johann Fabricius, dem Oſtfrieſen, und von Galilei (man behauptet, zu Padua oder Venedig) beobachtet worden; in der Veröffentlichung der Entdeckung iſt unbeſtreitbar Fabricius (Junius 1611) dem Galilei (erſter Brief an den Bürgermeiſter Marcus Welſer vom 4 Mai 1612) um ein Jahr zuvorgekommen. Die erſten Beobachtungen des Fabricius ſind, nach Arago's ſorgfältiger Unterſuchung [49] vom März 1611, nach Sir David Brewſter ſogar von dem Ende des Jahres 1610, wenn Chriſtoph Scheiner die ſeinigen ſelbſt nur bis April 1611 zurückführt und wahrſcheinlich ſich erſt im October deſſelben Jahres ernſthaft mit den Sonnenflecken beſchäftigte. Ueber Galilei beſitzen wir nur ſehr dunkle und von einander abweichende Angaben. Wahrſcheinlich erkannte er die Sonnenflecken im April 1611; denn er zeigte ſie öffentlich zu Rom im Garten des Cardinals Bandini am Quirinal im April und Mai deſſelben Jahres. Harriot, welchem Baron Zach die Entdeckung der Sonnenflecken (am 16 Januar 1610!) zuſchreibt, ſah allerdings ſchon drei derſelben den 8 Dec. 1610 und bildete ihre Lage in einem Regiſter der Beobachtungen ab; er wußte aber nicht, daß er Sonnenflecken geſehen, ſo wenig als Flamſteab am 23 Dec. 1690 oder Tobias Mayer am 25 Sept. 1756 den Uranus als Planeten erkannten, als er durch ihr Fernrohr ging. Harriot erkennt die Sonnenflecken erſt den 1 Dec. 1611, alſo 5 Monate nachdem Fabricius die Entdeckung veröffentlicht hatte. Galilei bemerkt ſchon, daß die Sonnenflecken, „von denen viele größer als das mittelländiſche

Meer, ja als Afrika und Aſien ſind", eine beſtimmte Zone auf der Sonnenſcheibe einnehmen. Er ſieht bisweilen denſelben Flecken wiederkehren; er iſt überzeugt, daß ſie zu dem Sonnenkörper ſelbſt gehören. Die Unterſchiede der Dimenſionen im Centrum der Sonne und bei dem Verſchwinden am Rande feſſeln beſonders ſeine Aufmerkſamkeit; doch finde ich in dem merkwürdigen zweiten Briefe an Marcus Welſer (vom 14 Aug. 1612) nichts, das ſich auf eine beobachtete Ungleichheit des aſchfarbenen Randes zu beiden Seiten des ſchwarzen Kernes am Sonnenrande (Alexander Wilſon's ſchöne Bemerkung von 1773!) deuten ließe. Von dem Canonicus Tarde (1620) und von Malapertus (1633) wurden alle Verdunkelungen der Sonne kleinen um dieſelbe circulirenden lichtraubenden Weltkörpern zugeſchrieben, den bourboniſchen und öſterreichiſchen [50] Geſtirnen (Borbonia und Austriaca Sidera). Fabricius erkannte, wie Galilei, daß die Flecken dem Sonnenkörper [51] ſelbſt angehören; auch er ſah früher geſehene verſchwinden und dann wiederkehren; ſolche Erſcheinungen lehrten ihn die Rotation der Sonne, die Kepler ſchon vor Entdeckung der Sonnenflecken geahndet hat. Die genaueſten Beſtimmungen (1630) der Rotationsdauer ſind aber von dem fleißigen Scheiner. Wenn in der neueſten Zeit das ſtärkſte Licht, welches die Menſchen bisher hervorgebracht, das Drummond'ſche Erglühen des Kalkes, auf die Sonnenſcheibe projicirt, tintenartig ſchwarz erſchienen iſt; ſo darf es nicht Wunder nehmen, daß Galilei, der zweifelsohne die großen Sonnenfackeln zuerſt beſchrieben hat, das Licht des Kernes der Sonnenflecken für intenſiver hielt als das des Vollmondes oder der Luft *nahe um die Sonnenſcheibe*. [52] Phantaſien über die

mehrfachen Luft-, Wolken- und Lichthüllen, welche den (ſchwarzen) erdhaften Kern der Sonne umgeben, finden ſich ſchon in den Schriften des Cardinals Nicolaus von Cuſa aus der Mitte des 15ten Jahrhunderts. [58]

Um den Cyclus der bewundernswürdigen Entdeckungen zu ſchließen, welcher kaum zwei Jahre umfaßt und in welchem des großen, unſterblichen Florentiners Name vorleuchtet, muß ich noch der Lichtgeſtalten der Venus erwähnen. Schon im Februar 1610 ſah Galilei den Planeten ſichelförmig, und verbarg (11 Dec. 1610), nach einer Sitte, deren wir bereits oben erwähnt, die wichtige Entdeckung in ein Anagramm, deſſen Kepler in der Vorrede zu ſeiner Dioptrik gedenkt. Auch von der wechſelnden Lichtgeſtalt des Mars glaubt er etwas trotz der ſchwachen Vergrößerung ſeiner Fernröhre zu erkennen, wie er in einem Briefe an Benedetto Caſtelli (30 Dec. 1610) ſagt. Die Entdeckung der mondartigen Sichelgeſtalt der Venus war der Triumph des copernicaniſchen Syſtems. Dem Urheber dieſes Syſtems konnte gewiß die Nothwendigkeit der Exiſtenz der Phaſen nicht entgehen; er discutirt umſtändlich in dem 10ten Capitel des erſten Buchs die Zweifel, welche in Hinſicht der Lichtgeſtalten die neueren Anhänger platoniſcher Meinungen gegen den ptolemäiſchen Weltbau erheben. Bei der Entwickelung ſeines eigenen Syſtems ſpricht er ſich aber nicht beſonders über die Phaſen der Venus aus, wie Thomas Smith es in ſeiner Optik behauptet.

Die Erweiterungen des kosmiſchen Wiſſens, deren Schilderung leider! nicht ganz von dem unheimlichen Hader über Prioritätsrecht der Entdeckungen zu trennen iſt, fanden, wie alles, was die phyſiſche Aſtronomie berührt,

ihnen um ſo allgemeineren Anklang, als die Erfindung der Fernröhre (1608) in eine Zeit fiel, in welcher, 36, 8 und 4 Jahre zuvor, große Himmelsbegebenheiten (das plötzliche Erſcheinen und Verlöſchen dreier neuer Sterne, in der Caſſiopea 1572, im Schwan 1600 und am Fuß des Ophiuchus 1604) das Zuſammenlaufen von erſtaunten Volksmaſſen erregt hatten. Alle dieſe Sterne waren heller als Sterne erſter Größe, und der von Kepler beobachtete im Schwan blieb 21 Jahre leuchtend am Himmelsgewölbe die ganze Periode der Galilei'ſchen Entdeckungen hindurch. Drei und ein halbes Jahrhundert ſind nun faſt verfloſſen, und kein neuer Stern erſter oder zweiter Größe iſt ſeitdem erſchienen; denn die merkwürdige Himmelsbegebenheit, deren Zeuge Sir John Herſchel (1837) in der ſüdlichen Halbkugel[54] war, iſt die übergroße Zunahme der Licht-Intenſität eines längſt geſehenen Sternes zweiter Größe (η Argo), den man bisher nicht als veränderlich gekannt. Wie mächtig das Erſcheinen neuer Sterne zwiſchen 1572 und 1604 die Neugierde gefeſſelt, den Antheil an aſtronomiſchen Entdeckungen vermehrt, ja zu phantaſiereichen Combinationen angeregt hat: lehren Kepler's Schriften, lehrt alles, was wir erfahren, wenn dem bloßen Auge ſichtbare Cometen auftreten. Auch irdiſche Naturbegebenheiten, wie Erdbeben in Gegenden, wo dieſelben ſehr ſelten geſpürt worden ſind, Ausbrüche lang ruhender Vulkane, das Geräuſch der Aërolithen, die unſere Atmoſphäre durchſtreichen und ſich in derſelben erhitzen: beleben auf eine gewiſſe Zeit von neuem das Intereſſe für Probleme, die dem Volke noch ungelöſter als den dogmatiſirenden Phyſikern erſcheinen.

Wenn ich in dieſen Betrachtungen über den Einfluß

der unmittelbaren Sinnesanſchauung Kepler vorzugsweiſe genannt habe, ſo war es, um daran zu erinnern, wie ſich in dieſem großen, herrlich begabten und wunderbaren Manne jener Hang zu phantaſiereichen Combinationen mit einem ausgezeichneten Beobachtungstalente und einer ernſten, ſtrengen Inductionsmethode, mit einer muthigen, faſt beiſpielloſen Beharrlichkeit im Rechnen, mit einem mathematiſchen Tiefſinne vereinigt fand, der, in der Stereometria doliorum offenbart, auf Fermat und durch dieſen auf die Erfindung der Rechnung des Unendlichen einen glücklichen Einfluß ausgeübt hat.[55] Ein ſolcher Geiſt[56] war recht vorzugsweiſe vor allen dazu geeignet, durch den Reichthum und die Beweglichkeit ſeiner Ideen, ja durch die Wagniſſe cosmologiſcher Ahndungen Leben um ſich her zu verbreiten, die Bewegung zu vermehren, welche das ſiebzehnte Jahrhundert unaufhaltſam ſeinem erhabenen Ziele erweiterter Weltanſchauung zuführte.

Die vielen dem Auge ſichtbaren Cometen von 1577 an bis zu der Erſcheinung des Halley'ſchen Cometen 1607 (acht an der Zahl) und das bereits oben erwähnte Erſcheinen von drei neuen Sternen faſt in derſelben Periode regten zu Speculationen über die Entſtehung dieſer Weltkörper aus einem die Himmelsräume füllenden kosmiſchen Nebel und Weltdunſte an. Kepler glaubte, wie Tycho, daß die neuen Sterne ſich aus dieſem Weltdunſte zuſammengeballt und daß ſie ſich in ihn wieder auflöſen.[57] Auch die Cometen, denen er, vor der thatſächlichen Ergründung der elliptiſchen Bahn der Planeten, eine geradlinige, nicht in ſich wiederkehrende und geſchloſſene Bahn zuſchrieb, ließ er (1608) in ſeinem neuen und ſeltſamen Discurſe

über die Haarſterne „aus himmliſcher Luft“ entſtehen. Er ſetzte ſogar nach uralten Phantaſien über die mutterloſe Erzeugung hinzu: daß Cometen entſtehen, „wie aus jeder Erde ein Kraut auch ohne Saamen wachſe und wie aus dem Salzwaſſer Fiſche durch generatio spontanea erzeugt werden.“

Glücklicher in anderen kosmiſchen Ahndungen, wagte Kepler folgende Sätze aufzuſtellen: alle Fixſterne ſind Sonnen wie die unſrige, von Planetenſyſtemen umgeben; unſere Sonne iſt in eine Atmoſphäre gehüllt, die ſich als eine weiße Lichtkrone in den totalen Sonnenfinſterniſſen offenbart; unſere Sonne liegt in der großen Welteninſel ſo, daß ſie das Centrum des zuſammengedrängten Sternenringes der Milchſtraße[58] bildet; ſie ſelbſt, deren Flecken damals noch nicht entdeckt waren, alle Planeten und alle Fixſterne haben eine Rotation um ihre Achſen; um Saturn (und um Mars) wird man Trabanten, wie die von Galilei um den Jupiter aufgefundenen, entdecken; in dem viel zu großen Abſtand[59] zwiſchen Mars und Jupiter, wo wir jetzt 7 Aſteroiden kennen, (wie zwiſchen Venus und Merkur) bewegen ſich, ihrer Kleinheit wegen dem bloßen Auge unſichtbare Planeten. Ahndungsvolle Ausſprüche dieſer Art, ein glückliches Errathen von dem, was großentheils ſpäter aufgefunden wurde, erregten ein allgemeines Intereſſe: während daß keiner von Kepler's Zeitgenoſſen, Galilei ſelbſt nicht ausgenommen, der Entdeckung der drei Geſetze mit gerechtem Ruhme erwähnt, welche ſeit Newton und der Erſcheinung der Gravitations-Theorie Kepler's Namen auf ewig verherrlichen[60]. Kosmiſche Betrachtungen, ſelbſt die, welche nicht auf Beob*achtungen, ſondern auf ſchwache* Analogien gegründet ſind,

fesselten damals, wie oft noch jetzt, die Aufmerksamkeit mehr als die wichtigsten Ergebnisse der rechnenden Astronomie.

Nachdem ich die wichtigen Entdeckungen geschildert, die in einem so kleinen Cyclus von Jahren die Kenntniß der Welträume erweitert haben, muß ich noch der Fortschritte in der physischen Astronomie gedenken, durch welche sich die zweite Hälfte des großen Jahrhunderts auszeichnet. Die Vervollkommnung der Fernröhre veranlaßte die Auffindung der Saturnstrabanten. Huygens entdeckte zuerst (25 März 1655) den sechsten durch ein von ihm selbst geschliffenes Objectiv, 45 Jahre nach der Entdeckung der Jupiterstrabanten. Nach dem Vorurtheil, welches er mit mehreren Astronomen seiner Zeit theilte, daß die Zahl der Nebenplaneten die der Hauptplaneten nicht übertreffen könne[a], bemühte er sich nicht andere Saturnsmonde zu entdecken. Vier derselben, Sidera Lodovicea, d. i. den 7ten äußersten, mit großer Lichtabwechselung (1671), den 5ten (1672), den 4ten und 3ten, durch Campani'sche Objective von 100—136 Fuß Focallänge (1684), fand Dominicus Cassini; die zwei innersten, den 1ten und 2ten, mehr als ein Jahrhundert später (1788 und 1789) durch sein Riesenteleskop Wilhelm Herschel. Der letztgenannte Saturnmond bietet die merkwürdige Erscheinung eines Umlaufs um den Hauptplaneten von weniger als einem Tage dar.

Bald nach Huygens Entdeckung eines Saturnstrabanten beobachtete Childrey (1658—1661) das Thierkreislicht, dessen räumliche Verhältnisse aber erst Dominicus Cassini (1683) bestimmt hat. Der letztere hielt dasselbe nicht für einen Theil der Sonnen-Atmosphäre, sondern wie Schubert, Laplace und Poisson für einen abgesondert

kreiſenden Nebelring.[62] Nächſt der erwieſenen Exiſtenz von Nebenplaneten und von dem freien und dazu concentriſch getheilten Saturnsringe gehört unſtreitig die muthmaßliche, wahrſcheinliche Exiſtenz des dunſtartigen Thierkreisringes zu den großartigſten Erweiterungen der Anſicht des früher ſo einfach ſcheinenden Planetenſyſtems. In unſeren Tagen haben die in einander geſchlungenen Bahnen der kleinen Planeten zwiſchen Mars und Jupiter, die inneren Cometen, deren erſten Encke als ſolchen erwieſen, und die an beſtimmte Tage geknüpften Sternſchnuppenſchwärme (wenn man ſie anders als kleine mit planetariſcher Geſchwindigkeit ſich bewegende kosmiſche Maſſen betrachten darf) jene Weltanſichten wie mit neuen Objecten der Betrachtung in wunderſamer Mannigfaltigkeit bereichert.

Auch die Ideen über den Inhalt der Welträume jenſeits des äußerſten Planetenkreiſes und jenſeits aller Cometenbahnen, über die Vertheilung der Materie (des Geſchaffenen, wie man das Seiende und Werdende zu nennen pflegt) wurden in dem Zeitalter von Kepler und Galilei großartig erweitert. In derſelben Periode, in welcher (1572—1604) drei neue Sterne erſter Größe in der Caſſiopea, im Schwan und im Schlangenträger aufloderten, bemerkten David Fabricius, Pfarrer zu Oſtell in Oſtfriesland (Vater des Entdeckers der Sonnenflecken), (1596) und Johann Bayer zu Augsburg (1603) am Halſe des Wallfiſches einen wieder verſchwindenden Stern, deſſen veränderlichen Lichtwechſel aber, wie Arago in einer für die Geſchichte aſtronomiſcher Entdeckungen wichtigen Abhandlung[63] gezeigt hat, erſt Johann Phocylides Holwarda, Profeſſor in

Franeker, (1638 und 1639) erkannt hat. Das Phänomen zeigte ſich nicht iſolirt. Noch in der letzten Hälfte des 17ten Jahrhunderts wurden periodiſch veränderliche Sterne im Nebuſenhaupte, in der Waſſerſchlange und im Schwane entdeckt. Wie genaue Beobachtungen des Lichtwechſels des Algol unmittelbar zur Beſtimmung der Geſchwindigkeit des Lichts dieſes Sternes führen können, iſt in der eben angeführten Abhandlung von 1842 mit vielem Scharfſinn gezeigt worden.

Der Gebrauch des Fernrohrs reizte nun auch zu der ernſteren Beobachtung einer Claſſe von Erſcheinungen, von denen einige wenige auch dem unbewaffneten Auge nicht entgehen konnten. Simon Marius beſchrieb (1612) den Nebelfleck der Andromeda, Huygens entwarf (1656) das Bild von dem am Schwerdt des Orion. Beide Nebel konnten als Typen dienen von einer verſchiedenartig, mehr oder weniger fortgeſchrittenen, Verdichtung der dunſtförmigen kosmiſchen Materie. Indem Marius den Nebelfleck der Andromeda mit „einem Kerzenlichte“ vergleicht, „das man durch einen halb durchſichtigen Körper betrachtet“, bezeichnet er durch dieſe Vergleichung ſehr paſſend den Unterſchied zwiſchen den Nebelflecken überhaupt und den von Galilei unterſuchten Sternhaufen und Sternſchwärmen, den Plejaden und der Krippe im Krebſe. Schon im Anfange des 16ten Jahrhunderts hatten ſpaniſche und portugieſiſche Seefahrer, ohne den Vortheil des teleſcopiſchen Sehens, die beiden Magellaniſchen um den Südpol kreiſenden Lichtwolken bewundert, deren eine, wie ſchon oben bemerkt, der weiße Fleck oder Ochſe des perſiſchen Aſtronomen Abdurrahman Sufi (aus der Mitte des zehnten Jahrhunderts)

ist. Galilei gebraucht im Nuncius Sidereus die Benennungen Stellae nebulosae und Nebulosae eigentlich für Sternschwärme, die (wie er sich ausdrückt) als areolae sparsim per aethera subfulgent. Da er den, dem bloßen Auge sichtbaren, aber für die stärksten Vergrößerungen bisher sternlosen Nebelfleck der Andromeda keiner besonderen Aufmerksamkeit gewürdigt hat, so hält er allen Schein des Nebels, alle seine Nebulosae, wie die Milchstraße selbst, für Lichtmassen sehr zusammengedrängter Sterne. Er unterscheidet nicht Nebel und Stern, wie Huygens im Nebelfleck des Orion thut. Das sind die schwachen Anfänge der großen Arbeiten über die Nebelflecke, welche die ersten Astronomen unserer Zeit in beiden Hemisphären rühmlichst beschäftigt haben.

Wenn auch das siebzehnte Jahrhundert in seinem Anfang der plötzlichen Erweiterung der Kenntniß der Himmelsräume durch Galilei und Kepler, an seinem Ende den Fortschritten des reinen mathematischen Wissens durch Newton und Leibnitz seinen Hauptglanz verdankt, so hat doch zugleich auch der größte Theil der physikalischen Probleme, welche uns gegenwärtig beschäftigen, in jenem Jahrhundert eine wohlthätige und befruchtende Pflege erfahren. Um der Geschichte der Weltanschauung nichts von ihrem eigenthümlichen Charakter zu rauben, beschränke ich mich, nur die Arbeiten zu erwähnen, welche unmittelbar einen wesentlichen Einfluß auf allgemeine, d. h. kosmische Naturansichten ausgeübt haben. Für die Processe des Lichts, der Wärme und des Magnetismus nennen wir zuerst Huygens, Galilei und Gilbert. Als Huygens mit der *Doppelten Brechung des Lichts* im isländischen Krystall, d. h.

mit der Zerſpaltung in zwei Lichtſtrahlen, beſchäftigt war, entdeckte er (1678) auch die Art der Polariſation des Lichtes, welche ſeinen Namen führt. Der Entdeckung dieſer vereinzelten Erſcheinung, welche erſt 1690, alſo fünf Jahre vor ſeinem Tode, veröffentlicht wurde, ſind die großen Entdeckungen von Malus, Arago und Fresnel, von Brewſter[64] und Biot erſt nach mehr als einem Jahrhunderte gefolgt! Malus fand (1808) die Polariſation durch Zurückwerfung von ſpiegelnden Flächen, Arago (1811) die farbige Polariſation. Eine Wunderwelt mannigfach modificirter, mit neuen Eigenſchaften begabter Lichtwellen ward nun eröffnet. Ein Lichtſtrahl, der viele Millionen Meilen weit aus den fernſten Himmelsräumen zu unſerem Auge gelangt, verkündigt in Arago's Polariſcop gleichſam von ſelbſt, ob er reflectirt oder gebrochen ſei; ob er von einem feſten, oder tropfbar flüſſigen, oder gasförmigen Körper emanirt;[65] er verkündigt ſogar den Grad ſeiner Intenſität. Auf dieſem Wege, der uns zu dem ſiebzehnten Jahrhundert durch Huygens zurückführt, werden wir über die Conſtitution des Sonnenkörpers und ſeiner Hüllen, über das reflectirte oder eigene Licht der Cometenſchweife und des Thierkreislichtes, über die optiſchen Eigenſchaften unſerer Atmoſphäre und die Lage von vier neutralen Punkten der Polariſation[66] unterrichtet, welche Arago, Babinet und Brewſter entdeckt haben. So ſchafft ſich der Menſch Organe, die, mit Scharfſinn angewandt, neue Weltanſichten eröffnen.

Neben der Polariſation des Lichtes iſt noch der auffallendſten aller optiſchen Erſcheinungen, der Interferenz, zu erwähnen, von welcher ebenfalls im 17ten Jahrhundert ſchon ſchwache Spuren ohne Verſtändniß der urſächlichen

Bedingungen [67] von Grimaldi (1665) und Hooke beobachtet worden waren. Die Auffindung dieſer Bedingungen, die klare Erkenntniß der Geſetze, nach denen (unpolariſirte) Lichtſtrahlen ſich zerſtören und Finſterniß hervorbringen, wenn ſie aus einer und derſelben Quelle mit verſchiedener Länge des Weges kommen, verdankt die neuere Zeit dem glücklichen Scharfblicke von Thomas Young. Die Geſetze der Interferenz des polariſirten Lichtes haben Arago und Fresnel (1816) entdeckt. Die von Huygens und Hooke angeregte, von Leonhard Euler vertheidigte Undulations-Theorie fand endlich feſten und ſicheren Grund.

War die letzte Hälfte des 17ten Jahrhunderts durch die erlangte Einſicht in die Natur der doppelten Strahlenbrechung für die Erweiterung des optiſchen Wiſſens wichtig geworden, ſo hat ſie einen weit höheren Glanz noch durch Newton's Experimental-Arbeiten und durch Olaus Römer's Entdeckung (1675) der meßbaren Geſchwindigkeit des Lichts gewonnen. Ein halbes Jahrhundert ſpäter (1728) hat dieſe Entdeckung Bradley in den Stand geſetzt die von ihm aufgefundene Veränderung des ſcheinbaren Orts der Sterne als eine Folge der Bewegung der Erde in ihrer Bahn verbunden mit der Fortpflanzung des Lichts zu betrachten. Newton's herrliches Werk, ſeine Optik, erſchien (1704) aus perſönlichen Gründen erſt zwei Jahre nach Hooke's Tode, in engliſcher Sprache; es wird aber verſichert, daß der große Mann ſchon vor den Jahren 1666 und 1667 im Beſitz [68] des Hauptſächlichſten ſeiner optiſchen Anſchauungen, ſeiner Gravitations-Theorie und der Differential-Rechnung (method of fluxions) geweſen ſei.

Um das *gemeinſame* Band nicht aufzulöſen, welches

die allgemeinen primitiven Erſcheinungen der Materie umſchlingt, laſſen wir hier auf die aphoriſtiſche Erwähnung der optiſchen Entdeckungen von Huygens, Grimaldi und Newton die Betrachtungen über Erdmagnetismus und Wärme des Luftkreiſes folgen, in ſo fern beide Lehren im Laufe des Jahrhunderts begründet worden ſind, deſſen Schilderung wir hier unternommen haben. Das geiſtreichſte und wichtigſte Werk über die magnetiſchen und electriſchen Kräfte, William Gilbert's Physiologia nova de Magnete, erſchien in dem Jahre 1600. Ich habe Gelegenheit gehabt deſſelben ſchon mehrmals zu gedenken.[69] Der von Galilei wegen ſeines Scharfſinnes ſo bewunderte Mann[70] ahndet vieles von dem, was wir jetzt wiſſen. Er hält Magnetismus und Electricität für zwei Emanationen der einigen aller Materie inwohnenden Grundkraft. Er behandelt daher beide zugleich. Solche dunkle auf Analogien gegründete Ahndungen über die Wirkung des heracleiſchen Magnetſteins auf das Eiſen und die Ziehkraft des, wie Plinius ſagt, durch Wärme und Reibung beſeelten Amber gegen dürre Spreu gehören allen Zeiten, ja allen Volksſtämmen, der ioniſchen Naturphiloſophie wie den chineſiſchen[71] Phyſikern an. Dem William Gilbert iſt die Erde ſelbſt ein Magnet, und die Curven gleicher Abweichung und Neigung hangen in ihren Inflexionen von der Maſſenvertheilung oder Geſtaltung der Continente, von der Form und Ausdehnung der tiefen dazwiſchen liegenden oceaniſchen Becken ab. Die periodiſche Veränderlichkeit, welche die drei Hauptformen der magnetiſchen Erſcheinungen (die iſokliniſchen, iſogoniſchen und iſodynamiſchen) charakteriſirt, iſt mit dieſem ſtarren Syſtem der Kraft- und

Massenvertheilung schwer zu vereinigen, wenn man sich nicht die Ziehkraft der materiellen Theile durch ebenfalls periodische Temperatur-Veränderungen im Innern des Erdkörpers modificirt vorstellt.

In Gilbert's Theorie wird bloß, wie bei der Gravitation, die Quantität der materiellen Theile geschätzt, ohne auf die specifische Heterogeneität der Stoffe zu achten. Dieser Umstand hat seinem Werke, zu Galilei's und Kepler's Zeit, einen Charakter kosmischer Größe gegeben. Durch die unerwartete Entdeckung des Rotations-Magnetismus von Arago (1825) ist factisch bewiesen worden, daß alle Arten der Materie des Magnetismus fähig sind; die neuesten Arbeiten von Faraday über die diamagnetischen Substanzen bestätigen, unter besonderen Bedingnissen der Meridian- oder Aequatorial-Richtung, des festen, flüssigen oder gasförmig-unwirksamen Zustandes der Körper, jenes wichtige Resultat. Gilbert hatte einen so klaren Begriff von der Mittheilung der tellurischen Magnetkraft, daß er bereits den magnetischen Zustand von Eisenstangen am Kreuz alter Kirchthürme [72] dieser Einwirkung der Erde zuschrieb.

Die zunehmende Thätigkeit der Schifffahrt bis zu den höchsten Breiten und die Vervollkommnung der magnetischen Instrumente, denen sich schon seit 1576 die von Robert Norman aus Ratcliffe construirte Neigungsnadel (das Inclinatorium) beigesellt hatte, verallgemeinerten erst im Lauf des 17ten Jahrhunderts die Kenntniß von dem periodischen Fortschreiten eines Theils der magnetischen Curven, der Linien ohne Abweichung. Die Lage des magnetischen *Aequators*, den man lange mit dem geogra-

phiſchen identiſch glaubte, blieb ununterſucht. Inclinations-Beobachtungen wurden nur in einigen Hauptſtädten des weſtlichen und ſüdlichen Europa angeſtellt, und die ebenfalls in Raum und Zeit veränderliche Intenſität der magnetiſchen Erdkraft iſt zwar von Graham zu London (1723) durch die Oſcillationen einer Magnetnadel zu meſſen verſucht worden, aber nach dem reſultatloſen Unternehmen von Borda auf ſeiner letzten Reiſe nach den canariſchen Inſeln (1776) iſt es erſt Lamanon (1785) in La Pérouſe's Expedition geglückt die Intenſität in verſchiedenen Erdzonen mit einander zu vergleichen.

Auf eine große Maſſe ſchon vorhandener Declinations-Beobachtungen von ſehr ungleichem Werthe (Beobachtungen von Baffin, Hudſon, James Hall und Schouten) geſtützt, entwarf Edmund Halley 1683 ſeine Theorie von vier magnetiſchen Polen oder Convergenzpunkten und von der periodiſchen Bewegung der magnetiſchen Linie ohne Abweichung. Um dieſe Theorie zu prüfen und mit Hülfe neuer und genauerer Beobachtungen zu vervollkommnen, ließ die engliſche Regierung ihn drei Reiſen (1698—1702) in dem atlantiſchen Ocean auf einem Schiffe machen, das er ſelbſt befehligte. Er gelangte auf einer dieſer Seefahrten bis zu 52° ſüdlicher Breite. Dies Unternehmen hat Epoche in der Geſchichte des telluriſchen Magnetismus gemacht. Eine allgemeine Variations-Carte, in der die Punkte, an welchen die Seefahrer die Abweichung von gleicher Größe gefunden hatten, durch krumme Linien verbunden ſind, war die Frucht derſelben. Nie vorher, glaube ich, hatte ein Gouvernement eine See-Expedition zu einem Zwecke angeordnet, von deſſen Erreichung die praktiſche Nautik ſich

zwar viel verſprechen durfte, der aber doch recht eigentlich ein wiſſenſchaftlicher, phyſiko-mathematiſcher genannt zu werden verdiente.

Da von einem aufmerkſamen Forſcher keine Erſcheinung iſolirt ergründet werden kann, ohne in ihrem Verhältniß zu einer anderen betrachtet zu werden, ſo wagte auch ſchon Halley, von ſeinen Reiſen zurückgekehrt, die Vermuthung, daß das Nordlicht eine magnetiſche Erſcheinung ſei. Ich habe in dem allgemeinen Naturgemälde bemerkt, daß Faraday's glänzende Entdeckung (Lichtentwickelung durch magnetiſche Kräfte) jene 1714 ausgeſprochene Hypotheſe zu einer empiriſchen Gewißheit erhoben hat.

Sollen aber die Geſetze des Erdmagnetismus gründlich, d. h. in dem großen Cyclus des periodiſchen räumlichen Fortſchreitens aller drei Arten von magnetiſchen Curven, erforſcht werden, ſo iſt es nicht genug, den täglichen regelmäßigen oder geſtörten Gang der Nadel in den magnetiſchen Stationen zu beobachten, die ſeit 1828 angefangen haben einen beträchtlichen Theil der Erdoberfläche in nördlichen und ſüdlichen Breiten zu bedecken [73]; es müßte auch viermal in jedem Jahrhundert eine Expedition von drei Schiffen ausgeſandt werden, welche möglichſt gleichzeitig den Zuſtand des Magnetismus der Erde, ſo weit er ſich auf ihrer mit Waſſer bedeckten Oberfläche für uns meßbar offenbart, zu unterſuchen hätten. Der magnetiſche Aequator, d. h. die Curve, auf welcher die Neigung null iſt, müßte nicht bloß aus der geographiſchen Ortslänge ihrer Knoten (der Interſection mit dem geographiſchen Aequator) geſchloſſen werden; ſondern, den Curs des Schiffes nach den Inclinations-Angaben perpetuirlich abändernd, müßte man

den dermaligen magnetiſchen Aequator nie verlaſſen. Land-Expeditionen wären mit dieſem Unternehmen zu verbinden, um da, wo eine Ländermaſſe nicht ganz durchſtrichen werden kann, genau zu beſtimmen, an welchen Punkten des Littorals die magnetiſchen Curven (beſonders die Linien ohne Abweichung) eintreten. Eine vorzügliche Aufmerkſamkeit möchten in ihrer Bewegung und allmäligen Auflöſung zwei iſolirte geſchloſſene Syſteme von eiförmiger Geſtaltung mit faſt concentriſchen Abweichungs-Curven, im öſtlichen Aſien und in der Südſee im Meridian der Marqueſas-Inſelgruppe [74], verdienen. Seitdem die ruhmvolle antarctiſche Expedition von Sir James Clark Roß (1839—1843), mit vortrefflichen Inſtrumenten ausgerüſtet, ein großes Licht über die ſüdliche Erdhälfte bis zum Polar-Abſtand verbreitet und empiriſch den magnetiſchen Südpol beſtimmt hat; ſeitdem es dem großen Mathematiker unſeres Zeitalters, meinem verehrten Freunde Friedrich Gauß, gelungen iſt die erſte allgemeine Theorie des Erdmagnetismus aufzuſtellen: darf man, bei ſo vielfachem Bedürfniß der Wiſſenſchaft und der Schifffahrt, die Hoffnung nicht aufgeben, daß dieſer ſo oft ſchon von mir angeregte Plan dereinſt ausgeführt werde. Möge das Jahr 1850 als die erſte normale Epoche bezeichnet werden können, in der die Materialien zu einer magnetiſchen Weltkarte geſammelt werden ſollen; mögen permanente wiſſenſchaftliche Inſtitute (Akademien) es ſich zum Geſetz machen, von 25 zu 25 Jahren ein die Fortſchritte der Nautik begünſtigendes Gouvernement an die Wichtigkeit des Unternehmens zu erinnern, deſſen großer kosmiſcher Werth an eine lange Wiederholung geknüpft iſt!

Die Erfindung wärmemeſſender Inſtrumente (Galilei's

Thermoſcope[75] von 1593 und 1602 waren gleichzeitig von den Veränderungen der Temperatur und des äußeren Luftdruckes abhängig) regte zuerſt den Gedanken an, durch eine Reihe zuſammenhangender Beobachtungen, der Zeitfolge nach, die Modificationen des Luftkreiſes zu ergründen. Wir erfahren aus dem Diario der Academia del Cimento, welche in der kurzen Dauer ihrer Wirkſamkeit einen ſo glücklichen Einfluß auf die Liebe zu planmäßigem Experimentiren ausgeübt hat, daß mit Alkohol-Thermometern, den unſrigen ähnlich, in vielen Stationen: zu Florenz im Kloſter degli Angeli, in den Ebenen der Lombardei und den Gebirgen um Piſtoja, ja in der Hochebene von Innsbruck, bereits ſeit 1641, fünfmal täglich Temperatur-Beobachtungen angeſtellt wurden.[76] Der Großherzog Ferdinand II beauftragte mit dieſer Arbeit die Mönche mehrerer Klöſter in ſeinen Staaten.[77] Auch die Temperatur der Mineralquellen wurde damals beſtimmt: was zu vielen Fragen über die Erd-Temperatur Veranlaſſung gab. Da alle Naturerſcheinungen, alle Veränderungen der irdiſchen Materie mit Modificationen der Wärme, des Lichtes und der Electricität, der ruhenden oder der in Strömen bewegten, zuſammenhangen, zugleich die Phänomene der Wärme, auf Ausdehnung wirkend, der ſinnlichen Wahrnehmung am zugänglichſten ſind; ſo mußte, wie ich ſchon an einem anderen Orte erinnert habe, die Erfindung und Vervollkommnung von Wärmemeſſern eine große Epoche unter den Fortſchritten des allgemeinen Naturwiſſens bezeichnen. Das Gebiet der Anwendung des Thermometers und der rationellen Folgerungen, die aus ſeinen Anzeigen gezogen werden können, iſt ſo unermeßlich als das Gebiet

der Naturkräfte ſelbſt, welche in dem Luftmeer, auf der Feſte oder in den über einander gelagerten Schichten des Oceans, in den unorganiſchen Stoffen wie in den chemiſchen Lebensproceſſen der organiſchen walten.

Auch die Wirkungen der ſtrahlenden Wärme ſind mehr als ein Jahrhundert vor Scheele's großen Arbeiten, von den florentiner Mitgliedern der Academia del Cimento, durch merkwürdige Verſuche mit Hohlſpiegeln, gegen welche nicht leuchtende erhitzte Körper und Eismaſſen bis zu 500 Pfund Gewicht wirklich und ſcheinbar ſtrahlten, ergründet worden.[78] Mariotte am Ende des 17ten Jahrhunderts unterſuchte die Verhältniſſe der ſtrahlenden Wärme bei ihrem Durchgange durch Glastafeln. Es mußte dieſer vereinzelten Experimente hier gedacht werden, da in ſpäterer Zeit die Lehre von der Wärmeſtrahlung ein großes Licht über Erkaltung des Bodens, die Entſtehung des Thaues und viele allgemeine klimatiſche Modificationen verbreitet, ja durch Melloni's bewundernswürdigen Scharfſinn zu der contraſtirenden Diathermanie des Steinſalzes und Alauns geführt hat.

Den Unterſuchungen über die nach Maaßgabe der geographiſchen Breite, der Jahreszeiten und der Erhebung des Bodens veränderte Wärme des Luftkreiſes geſellten ſich bald andere bei über den wechſelnden Druck und die Dunſtmenge der Atmoſphäre, über die ſo oft beobachtete periodiſche Folge, d. h. das Drehungsgeſetz der Winde. Galilei's richtige Anſichten vom Luftdrucke hatten Torricelli ein Jahr nach dem Tode ſeines großen Lehrers auf die Conſtruction des Barometers geleitet. Daß die Queckſilberſäule in der Torricelli'ſchen Röhre minder niedrig am Fuß eines Thurmes oder eines Berges als auf deren Höhe ſtehe, bemerkte, wie

es ſcheint, zuerſt in Piſa Claudio Beriguardi[79]; und fünf Jahre ſpäter in Frankreich, auf Pascal's Aufforderung, des letzteren Schwager Perrier, da er den Puy de Dôme (840 Fuß höher als der Veſuv) beſtieg. Die Idee das Barometer zu Höhenmeſſungen anzuwenden bot ſich nun wie von ſelbſt dar; vielleicht ward ſie in Pascal durch einen Brief von Descartes[80] geweckt. Wie viel das Barometer, als hypſometriſches Werkzeug auf die Beſtimmung der partiellen Oberflächengeſtalt der Erde, als metereologiſches Werkzeug (auf Ergründung des Einfluſſes der Luftſtröme angewandt) zur Erweiterung der phyſikaliſchen Erdbeſchreibung und der Witterungslehre beigetragen habe: erheiſcht hier keine beſondere Erörterung. Die Theorie der eben erwähnten Luftſtröme iſt in ihren feſten Grundpfeilern ebenfalls vor dem Schluß des 17ten Jahrhunderts erkannt worden. Bacon hat das Verdienſt (1664) gehabt, in ſeiner berühmten Historia naturalis et experimentalis de ventis[81] die Richtung der Winde in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur und den Hydrometeoren zu betrachten; aber, die Richtigkeit des copernicaniſchen Syſtems unmathematiſch läugnend, fabelte er von der Möglichkeit, „daß unſere Atmoſphäre ſich auf gleiche Weiſe als der Himmel täglich um die Erde drehen und ſo den tropiſchen Oſtwind veranlaſſen könne."

Hooke's allumfaſſendes Genie verbreitete auch hier wieder Geſetzmäßigkeit und Licht.[82] Er erkannte den Einfluß der Rotation der Erde, wie die oberen und unteren Strömungen warmer und kalter Luft vom Aequator zu den Polen und von dieſen zum Aequator zurückkehrend. Galilei hatte in ſeinem letzten Dialogo allerdings auch die Paſſatwinde

als Folge der Rotation der Erde betrachtet; aber das Zurückbleiben der Lufttheile innerhalb der Tropen gegen die Rotations-Geschwindigkeit der Erde schrieb er einer dunstlosen Reinheit der Luft zwischen den Wendekreisen zu.[83] Hooke's richtigere Ansicht ist spät erst im 18ten Jahrhundert von Halley wiederum aufgenommen und in Hinsicht auf die Wirkung der jedem Parallelkreise zugehörigen Umdrehungsgeschwindigkeit umständlicher und befriedigend erläutert worden. Halley, durch seinen langen Aufenthalt in der heißen Zone dazu veranlaßt, hatte früher (1686) eine treffliche empirische Arbeit über die geographische Verbreitung der Passate (trade-winds und monsoons) geliefert. Es ist zu verwundern, daß er in seinen magnetischen Expeditionen des für die gesammte Meteorologie so wichtigen Drehungsgesetzes der Winde gar nicht erwähnt, da es doch durch Bacon und Johann Christian Sturm aus Hippolstein (nach Brewster[84] den eigentlichen Erfinder des Differential-Thermometers) in allgemeinen Zügen erkannt war.

In dem glänzenden Zeitalter der Gründung einer mathematischen Naturphilosophie fehlte es auch nicht an Versuchen die Luftfeuchtigkeit in ihrem Zusammenhange mit den Veränderungen der Temperatur und der Windesrichtung zu erforschen. Die Academia del Cimento hatte den glücklichen Gedanken die Dampfmenge durch Verdunstung und Niederschlag zu bestimmen. Das älteste florentiner Hygrometer war demnach ein Condensations-Hygrometer, ein Apparat, in welchem die Menge des niedergeschlagenen ablaufenden Wassers durch Abwägen bestimmt wurde.[85] Diesem Condensations-Hygrometer, das durch Benutzung der Ideen von Le Roy in unseren Tagen

zu den genauen pſychrometriſchen Methoden von Dalton, Daniell und Auguſt allmälig geleitet hat, geſellten ſich, ſchon nach Leonardo's da Vinci Vorgange [86], Abſorptions-Hygrometer aus Subſtanzen des Thier- und Pflanzenreiches von Santori (1625), Torricelli (1646) und Molineur bei. Darmſaiten und Grannen von Gräſern wurden faſt gleichzeitig angewandt. Solche Inſtrumente, welche ſich auf die Abſorption der in der Atmoſphäre enthaltenen Waſſerdämpfe durch organiſche Stoffe gründeten, waren mit Zeigern und kleinen Gegengewichten verſehen, der Conſtruction nach den Sauſſure'ſchen und Deluc'ſchen Haar- und Fiſchbein-Hygrometern ſehr ähnlich; aber es fehlte bei den Inſtrumenten des 17ten Jahrhunderts die zur Vergleichung und zum Verſtändniß der Reſultate ſo nothwendige und endlich durch Regnault erreichte Beſtimmung feſter Punkte der Trockenheit und Näſſe, minder die Empfindlichkeit bei langer Dauer der angewandten hygrometriſchen Subſtanzen. Pictet [87] fand in einem Sauſſure'ſchen Hygrometer befriedigend empfindlich das Haar einer Guanſchen-Mumie von Teneriffa, die vielleicht an tauſend Jahre alt war.

Der electriſche Proceß ward als Wirkung einer eigenen, wenn gleich der magnetiſchen verwandten, Naturkraft von William Gilbert erkannt. Das Buch, in welchem dieſe Anſicht zuerſt ausgeſprochen, ja die Worte electriſche Kraft, electriſche Ausflüſſe, electriſche Anziehung zuerſt [88] gebraucht ſind, iſt die oft genannte im Jahr 1600 erſchienene Phyſiologie vom Magnete und von dem Erdkörper als einem großen Magnet (de magno magnete tellure). „Die Fähigkeit", ſagt Gilbert, „gerieben, leichte Stoffe, welcher Natur ſie auch ſeien, anzuziehen iſt

nicht dem Bernſtein allein eigen, der ein verdickter Erdſaft iſt, welchen die Meereswogen aufwühlen und in dem fliegende Inſecten, Ameiſen und Gewürme wie in ewigen Gräbern (aeternis sepulchris) eingekerkert liegen. Die Ziehkraft gehört einer ganzen Claſſe von ſehr verſchiedenen Subſtanzen an: wie Glas, Schwefel, Siegellack und allen Harzen, dem Bergkryſtall und allen Edelſteinen, dem Alaun und dem Steinſalze." Die Stärke der erregten Electricität mißt Gilbert an einer nicht eiſernen kleinen Nadel, die ſich auf einem Stifte frei bewegt (versorium electricum): ganz dem Apparate ähnlich, deſſen ſich Hauy und Brewſter bei Prüfung der Electricität geriebener und erwärmter Mineralien bedienten. „Die Reibung", ſagt Gilbert weiter, „bringt ſtärkere Wirkungen hervor bei trockner als bei feuchter Luft; das Reiben mit ſeidenen Tüchern iſt am vortheilhafteſten befunden. Die Erdkugel wird wie durch eine electriſche Kraft(?) zuſammengehalten (Globus telluris per se electrice congregatur et cohaeret); denn das electriſche Streben geht auf bindende Anhäufung aus (motus electricus est motus coacervationis materiae)." In dieſen dunkeln Axiomen liegt ausgedrückt die Anſicht einer telluriſchen Electricität, die Aeußerung einer Kraft, welche, wie der Magnetismus, der Materie als ſolcher angehört. Von Abſtoßung, von Unterſchied zwiſchen Iſolatoren und Leitern iſt noch keine Rede.

Mehr als bloße Anziehungs-Erſcheinungen beobachtete zuerſt der ſinnige Erfinder der Luftpumpe, Otto von Guerike. In ſeinen Verſuchen mit einem geriebenen Schwefelkuchen erkannte er Phänomene der Abſtoßung und ſolche, die ſpäter auf die Geſetze der Wirkungskreiſe und Vertheilung der Electricität geleitet haben. Er hörte das erſte Geräuſch,

ſah das erſte Licht in ſelbſthervorgerufener Electricität. In einem Verſuche, welchen Newton 1675 anſtellte, zeigten ſich die erſten Spuren der electriſchen Ladung an einer geriebenen Glasplatte.[89] Wir haben hier bloß nach den erſten Keimen des electriſchen Wiſſens geforſcht, das in ſeiner großen, ſonderbar verſpäteten Entwickelung nicht bloß einer der wichtigſten Theile der Meteorologie geworden iſt, ſondern auch, ſeitdem man gelernt, daß der Magnetismus eine der vielfachen Formen iſt, unter denen die Electricität ſich offenbart, ſo vieles von dem inneren Treiben der Erdkräfte aufgehellt hat.

Wenn gleich ſchon Wall (1708), Stephan Gray (1734) und Nollet die Identität der Reibungs-Electricität und des Blitzes vermutheten, ſo wurde die empiriſche Gewißheit doch erſt um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts durch die glücklichen Beſtrebungen des edeln Benjamin Franklin erlangt. Von dem Zeitpunkte an trat der electriſche Proceß aus dem Gebiet der ſpeculativen Phyſik in das Gebiet kosmiſcher Naturanſchauung, aus dem Studirzimmer in das Freie. Die Lehre von der Electricität hat, wie die Optik und wie der Magnetismus, lange Epochen überaus ſchwacher Entwickelung gehabt, bis in den eben genannten drei Disciplinen die Arbeiten von Franklin und Volta, Thomas Young und Malus, Oerſted und Faraday die Zeitgenoſſen zu einer bewundernswürdigen Thätigkeit anregten. An ſolchen Wechſel von Schlummer und plötzlich erweckter Thätigkeit iſt der Fortſchritt des menſchlichen Wiſſens geknüpft.

Sind aber auch, wie wir eben entwickelt, durch die Erfindung geeigneter, obgleich noch ſehr unvollkommener, phyſikaliſcher Werkzeuge und durch den Scharfblick von Galilei, Torricelli und der Mitglieder der Academia del

Cimento die Temperatur-Verhältniſſe, der wechſelnde Luftdruck und die Dunſtmenge der Atmoſphäre ein Gegenſtand unmittelbarer Forſchung geworden; ſo iſt dagegen alles, was die chemiſche Zuſammenſetzung des Luftkreiſes betrifft, in Dunkel gehüllt geblieben. Allerdings ſind die Grundlagen der pneumatiſchen Chemie durch Johann Baptiſt van Helmont und Jean Rey in der erſten, durch Hooke, Mayow, Boyle und den dogmatiſirenden Becher in der letzten Hälfte des 17ten Jahrhunderts gelegt worden; aber ſo auffallend auch die richtige Auffaſſung einzelner und wichtiger Erſcheinungen iſt, ſo fehlte doch die Einſicht in ihren Zuſammenhang. Der alte Glaube an die elementariſche Einfachheit der, auf Verbrennung, Oxydation der Metalle und das Athmen wirkenden Luft war ein ſchwer zu überwindendes Hinderniß.

Die entzündlichen oder lichtverlöſchenden Gasarten in Höhlen und Bergwerken (die spiritus letales des Plinius), das Entweichen dieſer Gasarten in Form von Bläschen in Sümpfen und Mineralquellen, alſo Grubenwetter und Brunnengeiſter, hatten ſchon die Aufmerkſamkeit des Erfurter Benedictiners Baſilius Valentinus (wahrſcheinlich aus dem Ende des 15ten Jahrhunderts) und des Libavius (1612), eines Bewunderers des Paracelſus, gefeſſelt. Man verglich, was man in alchymiſtiſchen Laboratorien zufällig bemerkte, mit dem, was man in den großen Werkſtätten der Natur, beſonders im Inneren der Erde, bereitet ſah. Bergbau auf erzführenden Lagerſtätten (vorzüglich auf ſchwefelkieshaltigen, die ſich durch Oxydation und Contact-Electricität erwärmen) führte zu Ahndungen über den chemiſchen Verkehr zwiſchen Metall, Säure und zutretender äußerer Luft. Schon Paracelſus, deſſen Schwärmereien in die Epoche

der ersten Eroberung von Amerika fallen, bemerkte die Gas-Entwickelung während der Auflösung von Eisen in Schwefelsäure. Van Helmont, welcher sich zuerst des Wortes Gase bedient hat, unterscheidet dieselben von der atmosphärischen Luft, und wegen ihrer Nicht-Condensirbarkeit auch von den Dämpfen. Die Wolken sind ihm Dämpfe, sie werden zu Gas bei sehr heiterem Himmel „durch Kälte und den Einfluß der Gestirne". Gas kann nur zu Wasser werden, wenn es vorher wiederum in Dampf verwandelt ist. Das sind Ansichten über den meteorologischen Proceß aus der ersten Hälfte des siebzehnten Jahrhunderts. Van Helmont kennt noch nicht das einfache Mittel sein Gas sylvestre (unter diesem Namen begriff er alle unentzündbaren, die Flamme und das Athmen nicht unterhaltenden, von der reinen atmosphärischen Luft verschiedenen Gase) aufzufangen und abzusondern; doch ließ er ein Licht unter einem durch Wasser abgesperrten Gefäße brennen, und bemerkte, als die Flamme erlosch, das Eindringen des Wassers und die Abnahme des Luftvolums. Auch durch Gewichtsbestimmungen, die wir schon bei Cardanus finden, suchte van Helmont zu beweisen, daß sich alle feste Theile der Vegetabilien aus Wasser bilden.

Die mittelalterlichen alchymistischen Meinungen von der Zusammensetzung der Metalle, von ihrer glanzzerstörenden Verbrennung (Einäscherung, Vererdung und Verkalkung) unter Zutritt der Luft regten an zu erforschen, was diesen Proceß begleite, welche Veränderung die sich verkalkenden oder vererdenden Metalle und die mit ihnen in Contact tretende Luft erleiden. Schon Cardanus hatte *(1553) die Gewichtszunahme* bei der Oxydation des

Bleies wahrgenommen und ſie, ganz im Sinne der Mythe vom Phlogiſton, einer entweichenden leichtmachenden „himmliſchen Feuermaterie“ zugeſchrieben; aber erſt achtzig Jahre ſpäter ſprach Jean Rey, ein überaus geſchickter Experimentator zu Bergerac, der mit größerer Genauigkeit die Gewichtszunahme der Metallkalke des Bleies, des Zinnes und des Antimons erforſcht hatte, das wichtige Reſultat aus, die Gewichtszunahme ſei dem Zutritt der Luft an den Metallkalk zuzuſchreiben. »Je responds et soustiens glorieusement, ſagte er[80], que ce surcroît de poids vient de l'air qui dans le vase a esté espessi.«

Man war nun auf den Weg gerathen, der zur Chemie unſerer Tage und durch ſie zur Kenntniß eines großen kosmiſchen Phänomens, des Verkehrs zwiſchen dem Sauerſtoff der Atmoſphäre und dem Pflanzenleben, führen ſollte. Die Gedankenverbindung aber, die ſich ausgezeichneten Männern darbot, war zunächſt von ſonderbar complicirter Natur. Gegen das Ende des 17ten Jahrhunderts trat, dunkel bei Hooke in ſeiner Micrographia (1665), ausgebildeter bei Mayow (1669) und bei Willis (1671), ein Glaube an ſalpetrige Partikeln (spiritus nitro-aëreus. pabulum nitrosum) auf, welche mit den im Salpeter fixirten identiſch, in der Luft enthalten und das Bedingende in den Verbrennungs-Proceſſen ſein ſollten. „Es wurde behauptet, das Erlöſchen der Flamme im geſchloſſenen Raume finde nicht deshalb ſtatt, weil die vorhandene Luft mit Dämpfen aus dem brennenden Körper überſättigt werde, ſondern das Erlöſchen ſei eine Folge der gänzlichen Abſorption des urſprünglich in der Luft enthaltenen ſalpetrigen spiritus nitro-*aëreus*.« Das plötzliche Beleben der Gluth, wenn ſchmelzender

(Sauerstoffgas ausstoßender) Salpeter auf Kohle gestreuet wird, und das sogenannte Auswittern des Salpeters an Thonwänden im Contact mit der Atmosphäre scheinen diese Meinung gleichzeitig begünstigt zu haben. Die salpetrigen Partikeln der Luft bedingen, nach Mayow, das Athmen der Thiere, dessen Folge die Hervorbringung thierischer Wärme und Entschwärzung des Blutes ist; sie bedingen alle Verbrennungsprocesse und die Verkalkung der Metalle; sie spielen ohngefähr die Rolle des Sauerstoffs in der antiphlogistischen Chemie. Der vorsichtig zweifelnde Robert Boyle erkannte zwar, daß die Anwesenheit eines gewissen Bestandtheils der atmosphärischen Luft zum Verbrennungsprocesse nothwendig sei; aber er blieb ungewiß über die salpetrige Natur desselben.

Der Sauerstoff war für Hooke und Mayow ein ideeller Gegenstand, eine Fiction der Gedankenwelt. Als Gas sah den Sauerstoff zuerst der scharfsinnige Chemiker und Pflanzenphysiolog Hales aus dem Blei, das er zu Mennige verkalkte, bei starker Hitze in großer Menge (1727) entweichen. Er sah das Entweichen, ohne die Natur der Luftart zu untersuchen oder das lebhafte Brennen der Flamme in derselben zu bemerken. Hales ahndete nicht die Wichtigkeit der Substanz, die er bereitet hatte. Die lebhafte Lichtentwickelung brennender Körper im Sauerstoffgas und die Eigenschaften desselben wurden, — wie Viele behaupten, ganz unabhängig [91] —, von Priestley (1772 — 1774), von Scheele (1774 und 1775), und von Lavoisier und Trudaine (1775) entdeckt.

Die Anfänge der pneumatischen Chemie sind in diesen Blättern, ihrem historischen Zusammenhange nach, berührt worden, weil sie, wie die schwachen Anfänge des

electrischen Wissens, das vorbereitet haben, was das folgende Jahrhundert an großen Ansichten über die Constitution des Luftkreises und dessen meteorologische Veränderungen hat offenbaren können. Die Idee specifisch verschiedener Gasarten wurde im siebzehnten Jahrhundert denen, welche diese Gasarten erzeugten, nie völlig klar. Man fing wieder an, den Unterschied zwischen der atmosphärischen Luft und den irrespirabeln, lichtverlöschenden oder entzündlichen Gasarten der Einmengung von gewissen Dünsten ausschließlich zuzuschreiben. Black und Cavendish erwiesen erst 1766, daß Kohlensäure (fixe Luft) und Wasserstoffgas (brennbare Luft) specifisch verschiedene luftförmige Flüssigkeiten sind. So lange hatte der uralte Glaube an die elementare Einfachheit des Luftkreises jeden Fortschritt des Wissens gelähmt. Die endliche Ergründung der chemischen Zusammensetzung der Atmosphäre (die feinste Bestimmung ihrer quantitativen Verhältnisse durch die schönen Arbeiten von Bousingault und Dumas) ist einer der Glanzpunkte der neueren Meteorologie.

Die hier fragmentarisch geschilderte Erweiterung des physikalischen und chemischen Wissens konnte nicht ohne Einfluß bleiben auf die früheste Ausbildung der Geognosie. Ein großer Theil der geognostischen Fragen, mit deren Lösung sich unser Zeitalter beschäftigt, wurden durch einen Mann von den umfassendsten Kenntnissen, den großen dänischen Anatomen Nicolaus Steno (Stenson), welchen der Großherzog von Toscana Ferdinand II in seine Dienste berief, durch einen anderen (englischen) Arzt, Martin Lister, und den „würdigen Nebenbuhler[92] Newton's", Robert Hooke, angeregt. Von Steno's Verdiensten um die Positions- oder Lagerungs-Geognosie habe ich umständlicher in

einem anderen Werke[93] gehandelt. Allerdings hatten schon Leonardo da Vinci gegen das Ende des 15ten Jahrhunderts (wahrscheinlich indem er in der Lombardei Canäle anlegte, welche Schuttland und Tertiärschichten durchschnitten), Fracastoro (1517) bei Gelegenheit zufällig entblößter fischreicher Gesteinschichten im Monte Bolca bei Verona, und Bernard Palissy bei seinen Nachforschungen über die Springbrunnen (1563) das Dasein einer untergegangenen oceanischen Thierwelt in ihren hinterlassenen Spuren erkannt. Leonardo, wie im Vorgefühl einer philosophischeren Eintheilung thierischer Gestaltung, nennt die Conchylien »animali che hanno l'ossa di fuori«. Steno, in seinem Werke über das in den Gesteinen Enthaltene" (de Solido intra Solidum naturaliter contento), unterscheidet (1669) „Gesteinschichten (uranfängliche?), die sich über erhärtet haben, als es Pflanzen und Thiere gab, und daher nie organische Reste enthalten, von Sedimentschichten (turbidi maris sedimenta sibi invicem imposita), welche unter einander abwechseln und jene bedecken. Alle versteinerungshaltigen Niederschlagsschichten waren ursprünglich horizontal gelagert. Ihre Neigung (Fallen) ist entstanden theils durch den Ausbruch unterirdischer Dämpfe, welche die Centralwärme (ignis in medio terrae) erzeugt, theils durch das Nachgeben von schwach unterstützenden unteren Schichten.[94] Die Thäler sind die Folge der Umstürzung."

Steno's Theorie der Thalformen ist die von Deluc, während Leonardo da Vinci[95], wie Cuvier, die Thäler durch ablaufende Fluthen einfurchen läßt. In der geognostischen Beschaffenheit des Bodens von Toscana erkennt Steno Umwälzungen, die sechs großen Naturepochen

zugeschrieben werden müssen (sex sunt distinctae Etruriae facies, ex praesenti facie Etruriae collectae). Sechsmal nämlich ist periodisch das Meer eingebrochen und hat sich, erst nach langem Verbleiben im Innern des Landes, in seine alten Grenzen zurückgezogen. Alle Petrefacte gehören aber nicht dem Meere an; Steno unterscheidet die pelagischen von den Süßwasser-Petrefacten. Scilla (1670) gab Abbildungen von den Versteinerungen von Calabrien und Malta. Unter den letzteren hat unser großer Zergliederer und Zoologe Johannes Müller die älteste Abbildung der Zähne des riesenhaften Hydrarchus (Zeuglodon cetoides von Owen) von Alabama, eines Säugethiers aus der großen Ordnung der Cetaceen, entdeckt:[96] Zähne, deren Krone wie bei den Seehunden gestaltet ist.

Lister stellte schon (1678) die wichtige Behauptung auf, daß jede Gebirgsart durch eigene Fossilien charakterisirt ist und daß „die Arten von Murex, Tellina und Trochus, welche in den Steinbrüchen von Northamptonshire vorkommen, zwar denen der heutigen Meere ähnlich, aber, genauer untersucht, von diesen verschieden gefunden werden." Es seien, sagt er, specifisch andere.[97] Die strengen Beweise von der Richtigkeit so großartiger Ahndungen konnten freilich, bei dem unvollkommenen Zustande der beschreibenden Morphologie, nicht gegeben werden. Wir bezeichnen ein früh aufdämmerndes, bald wieder ersticktes Licht vor den herrlichen paläontologischen Arbeiten von Cuvier und Alexander Brongniart, welche der Geognosie der Sediment-Formationen eine neue Gestaltung gegeben haben.[98] Lister, aufmerksam auf die regelmäßige Reihenfolge der Schichten in England, fühlte zuerst das Bedürfniß geognostischer Carten. Wenn

gleich diese Erscheinungen und ihr Zusammenhang mit alten Ueberfluthungen (einer einmaligen oder mehrfachen) das Interesse fesselten und, Glauben und Wissen mit einander vermengend, die sogenannten Systeme von Ray, Woodward, Burnet und Whiston in England erzeugten; so blieb doch, bei gänzlichem Mangel mineralogischer Unterscheidung in den Bestandtheilen zusammengesetzter Gebirgsarten, alles, was das krystallinische und massige Eruptionsgestein und seine Umwandlung betrifft, unbearbeitet. Trotz der Annahme einer Centralwärme des Erdkörpers wurden Erdbeben, heiße Quellen und vulkanische Ausbrüche nicht als Folgen der Reaction des Planeten gegen seine äußere Rinde angesehen, sondern kleinlichen Localursachen, z. B. der Selbstentzündung von Schwefelkies-Lagern, zugeschrieben. Spielende Versuche von Lemery (1700) sind leider! von langdauerndem Einfluß auf vulkanische Theorien geblieben, wenn gleich die letzteren durch die phantasiereiche Protogaea von Leibnitz (1680) zu allgemeineren Ansichten hätten erhoben werden können.

Die Protogaea, bisweilen dichterischer als die vielen jetzt eben bekannt gewordenen metrischen Versuche desselben Philosophen[99], lehrt „die Verschlackung der cavernösen, glühenden, einst selbstständig leuchtenden Erdrinde; die allmälige Abkühlung der in Dämpfe gehüllten wärmestrahlenden Oberfläche; den Niederschlag und die Verdichtung der allmälig erkalteten Dampf-Atmosphäre zu Wasser; das Sinken des Meeresspiegels durch Eindringen der Wasser in die inneren Erdhöhlen; endlich den Einsturz dieser Höhlen, welche das Fallen der Schichten (ihre Neigung gegen den Horizont) veranlaßt.“ Der physische Theil dieses wilden Phantasiebildes bietet einige Züge dar, welche den Anhängern

der neuen, nach allen Richtungen mehr ausgebildeten Geognoſie nicht verwerflich ſcheinen werden. Dahin gehören die Bewegung der Wärme im Inneren des Erdkörpers und die Abkühlung mittelſt der Ausſtrahlung durch die Oberfläche; die Exiſtenz einer Dampf-Atmoſphäre; der Druck, welchen dieſe Dämpfe während der Conſolidirung der Schichten auf letztere ausüben, der doppelte Urſprung der Maſſen, als geſchmolzen und erſtarrt oder aus den Gewäſſern niedergeſchlagen. Von dem typiſchen Charakter und dem mineralogiſchen Unterſchiede der Gebirgsarten, d. h. der in den entfernteſten Gegenden wiederkehrenden Aſſociationen gewiſſer, meiſt kryſtalliſirter Subſtanzen, iſt in der Protogaea ſo wenig die Rede wie in Hooke's geognoſtiſchen Anſichten. Auch bei dieſem haben die phyſiſchen Speculationen über die Wirkung unterirdiſcher Kräfte im Erdbeben, in der plötzlichen Hebung des Meeresbodens und der Küſtenländer, in der Entſtehung von Inſeln und Bergen die Oberhand. Die Natur der organiſchen Ueberreſte der Vorwelt leitete ihn ſogar auf die Vermuthung, daß die gemäßigte Zone früher die Wärme des tropiſchen Klima's müſſe genoſſen haben.

Es bleibt noch übrig, der größten aller geognoſtiſchen Erſcheinungen zu gedenken, der mathematiſchen Geſtalt der Erde, in welcher die Zuſtände der Urzeit ſich erkennbar abſpiegeln, die Flüſſigkeit der rotirenden Maſſe und ihre Erhärtung als Erdſphäroid. In ſeinen Hauptzügen, freilich nicht genau in den numeriſchen Angaben des Verhältniſſes zwiſchen der Polar- und Aequatorial-Axe, wurde das Bild der Erdgeſtaltung am Ende des 17ten Jahrhunderts entworfen. Picard's Gradmeſſung, mit von ihm ſelbſt vervollkommneten Meßinſtrumenten (1670) ausgeführt, iſt um ſo wichtiger geweſen, als ſie zuerſt Newton veranlaßte ſeine ſchon

1666 aufgefundene und ſpäter vernachläſſigte Gravitations-Theorie wiederum mit erneuertem Eifer aufzunehmen, weil ſie dem tiefſinnigen und glücklichen Forſcher die Mittel zu beweiſen darbot, wie die Anziehung der Erde den, durch die Schwungkraft umgetriebenen Mond in ſeiner Bahn erhalte. Die viel früher [100] erkannte Abplattung des Jupiter hatte, wie man glaubt, Newton angeregt über die Urſach einer ſolchen von der Sphäricität abweichenden Erſcheinung nachzudenken. Den Verſuchen über die wahre Länge des Secundenpendels zu Cayenne von Richer (1673) und an der weſtlichen afrikaniſchen Küſte von Varin waren andere [1], weniger entſcheidende zu London, Lyon und Bologna in 7° Breiten-Unterſchied vorhergegangen. Die Abnahme der Schwere vom Pol zum Aequator, die lange noch ſelbſt Picard geläugnet, wurde nun allgemein angenommen. Newton erkannte die Polar-Abplattung der Erde und ihre ſphäroidiſche Geſtalt als eine Folge der Rotation; er wagte ſogar unter der Vorausſetzung einer homogenen Maſſe das Maaß dieſer Erd-Abplattung numeriſch zu beſtimmen. Es blieb den verglichenen Gradmeſſungen des 18ten und 19ten Jahrhunderts unter dem Aequator, dem Nordpol nahe und in den gemäßigten Zonen beider Halbkugeln, der ſüdlichen und nördlichen, vorbehalten, dieſes Maaß der mittleren Abplattung und ſo die wahre Figur der Erde genau zu erörtern. Die Exiſtenz der Abplattung ſelbſt verkündigt, wie ſchon in dem Naturgemälde bemerkt [2] worden iſt, was man die älteſte aller geognoſtiſchen Begebenheiten nennen kann: den Zuſtand der allgemeinen Flüſſigkeit eines Planeten, ſeine frühere und ſpätere Erhärtung.

Wir haben die Schilderung des großen Zeitalters von

Galilei und Kepler, Newton und Leibnitz mit den Entdeckungen in den Himmelsräumen durch das neuerfundene Fernrohr begonnen. Wir endigen mit der Erdgestaltung, wie sie aus theoretischen Schlüssen erkannt worden ist. „Newton erhob sich zu der Erklärung des Weltsystems, weil es ihm glückte die Kraft zu finden[3], von deren Wirkung die Kepler'schen Gesetze die nothwendige Folge sind, und welche den Erscheinungen entsprechen mußte, indem diese Gesetze ihnen entsprachen und sie vorherverkündigten." Die Auffindung einer solchen Kraft, deren Dasein Newton in seinem unsterblichen Werke der Principien (einer allgemeinen Naturlehre) entwickelt hat, ist fast gleichzeitig gewesen mit den durch die Infinitesimal-Rechnung eröffneten Wegen zu neuen mathematischen Entdeckungen. Die Geistesarbeit zeigt sich in ihrer erhabensten Größe da, wo sie, statt äußerer materieller Mittel zu bedürfen, ihren Glanz allein von dem erhält, was der mathematischen Gedankenentwickelung, der reinen Abstraction entquillt. Es wohnet inne ein fesselnder, von dem ganzen Alterthum gefeierter Zauber[4] in der Anschauung mathematischer Wahrheiten, der ewigen Verhältnisse der Zeit und des Raumes, wie sie sich in Tönen und Zahlen und Linien offenbaren. Die Vervollkommnung eines geistigen Werkzeuges der Forschung, der Analysis, hat die gegenseitige Befruchtung der Ideen, welche eben so wichtig als der Reichthum ihrer Erzeugung ist, mächtig befördert. Sie hat der physischen Weltanschauung in ihrer irdischen und himmlischen Sphäre (in den periodischen Schwankungen der Oberfläche des Weltmeeres, wie in den wechselnden Störungen der Planeten) neue Gebiete von ungemessenem Umfange eröffnet.

VIII.

Rückblick auf die Reihenfolge der durchlaufenen Perioden. — Einfluß äußerer Ereigniſſe auf die ſich entwickelnde Erkenntniß des Weltganzen. — Vielſeitigkeit und innigere Verkettung der wiſſenſchaftlichen Beſtrebungen in der neueſten Zeit. — Die Geſchichte der phyſiſchen Wiſſenſchaften ſchmilzt allmälig mit der Geſchichte des Kosmos zuſammen.

Ich nähere mich dem Ende eines vielgewagten, inhaltſchweren Unternehmens. Mehr als zwei Jahrtauſende ſind durchlaufen worden, von den frühen Zuſtänden der Cultur unter den Völkern, die das Becken des Mittelmeeres und die fruchtbaren Stromgebiete des weſtlichen Aſiens umwohnten, bis zu dem Anfange des letztverfloſſenen Jahrhunderts, alſo bis zu einer Zeit, in der Anſichten und Gefühle ſich ſchon mit den unſrigen verſchmelzen. Ich habe in ſieben ſcharf von einander geſchiedenen Abtheilungen, gleichſam in der Reihenfolge von eben ſo viel einzelnen Gemälden, die Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung, d. h. die Geſchichte der ſich allmälig entwickelnden Erkenntniß des Weltganzen, darzuſtellen geglaubt. Ob es einigermaßen gelungen iſt die Maſſe des angehäuften Stoffes zu beherrſchen, den Charakter der Hauptepochen aufzufaſſen, die Wege zu bezeichnen, auf denen Ideen und Geſittung zugeführt worden ſind: darf, in gerechtem Mißtrauen der ihm übrig gebliebenen Kräfte, der nicht entſcheiden, dem mit Klarheit nur in

allgemeinen Zügen der Entwurf zu einem ſo großen Unternehmen vor der Seele ſchwebte.

Ich habe bereits in dem Eingange zu der arabiſchen Epoche, als ich den mächtigen Einfluß zu ſchildern begann, den ein der europäiſchen Civiliſation eingemiſchtes fremdartiges Element ausgeübt, die Grenze angegeben, über welche hinaus die Geſchichte des Kosmos mit der der phyſiſchen Wiſſenſchaften zuſammenfällt. Die geſchichtliche Erkenntniß der allmäligen Erweiterung des Naturwiſſens in beiden Sphären, der Erd- und Himmelskunde, iſt nach meiner Anſicht an beſtimmte Perioden, an gewiſſe räumlich und intellectuell wirkende Ereigniſſe gebunden, die jenen Perioden Eigenthümlichkeit und Färbung verleihen. Solche Ereigniſſe waren die Unternehmungen, welche in den Pontus führten und jenſeits des Phaſis ein anderes Seeufer ahnden ließen; die Expeditionen nach tropiſchen Gold- und Weihrauchländern; die Durchſchiffung der weſtlichen Meerenge, oder Eröffnung der großen maritimen Völkerſtraße, auf der in langen Zeitabſtänden Cerne und die Hesperiden, die nördlichen Zinn- und Bernſteininſeln, die vulkaniſchen Azoren und der Neue Continent des Columbus, ſüdlich von den alten ſcandinaviſchen Anſiedelungen, entdeckt wurden. Auf die Bewegungen, welche aus dem Becken des Mittelmeeres und dem nördlichſten Ende des nahen arabiſchen Meerbuſens ausgingen, auf die Pontus- und Ophirfahrten, folgen in meiner hiſtoriſchen Schilderung die Heerzüge des Macedoniers und ſein Verſuch den Weſten mit dem Oſten zu verſchmelzen; die Wirkungen des indiſchen Seehandels und der alexandriniſchen Inſtitute unter den Lagiden; die Weltherrſchaft der Römer unter den Cäſaren; der folgenreiche Hang der Araber

zum Verkehr mit der Natur und ihren Kräften, zu astronomischem, mathematischem und praktisch-chemischem Wissen. Mit der Besitznahme einer ganzen Erdhälfte, welche verhüllt lag, mit den größten Entdeckungen im Raume, welche je den Menschen geglückt, ist für mich die Reihe der Ereignisse und Begebenheiten geschlossen, die plötzlich den Horizont der Ideen erweitert, zum Erforschen von physischen Gesetzen angeregt, das Streben nach dem endlichen Erfassen des Weltganzen belebt haben. Die Intelligenz bringt fortan, wie wir schon oben angedeutet, Großes ohne Anregung durch Begebenheiten, als Wirkung eigener innerer Kraft, gleichzeitig nach allen Richtungen hervor.

Unter den Werkzeugen, gleichsam neuen Organen, die der Mensch sich geschaffen und welche das sinnliche Wahrnehmungsvermögen erhöhen, hat eines jedoch wie ein plötzliches Ereigniß gewirkt. Durch die raumdurchdringende Eigenschaft des Fernrohrs wird, fast wie auf einmal, ein beträchtlicher Theil des Himmels erforscht, die Zahl der erkannten Weltkörper vermehrt, ihre Gestaltung und Bahn zu bestimmen versucht. Die Menschheit gelangt jetzt erst in den Besitz der „himmlischen Sphäre" des Kosmos. Ein siebenter Abschnitt der Geschichte der Weltanschauung konnte auf die Wichtigkeit dieser Besitznahme und auf die Einheit der Bestrebungen gegründet werden, welche der Gebrauch des Fernrohrs hervorrief. Vergleichen wir mit der Erfindung dieses optischen Werkzeuges eine andere große Erfindung und zwar der neueren Zeit, die der Volta'schen Säule, wie den Einfluß, den dieselbe auf die scharfsinnige electro-chemische Theorie, auf die Darstellung der Alkali- und Erdmetalle und auf die

lange ersehnte Entdeckung des Electro-Magnetismus ausgeübt; so gelangen wir an eine Verkettung nach Willkühr hervorzurufender Erscheinungen, die nach vielen Seiten tief in die Erkenntniß des Waltens der Naturkräfte eingreift, aber mehr einen Abschnitt in der Geschichte der physischen Disciplinen als unmittelbar in der Geschichte der kosmischen Anschauungen bildet. Eben diese vielseitige Verknüpfung alles jetzigen Wissens erschwert die Absonderung und Umgrenzung des Einzelnen. Den Electro-Magnetismus haben wir ja neuerlichst selbst auf die Richtung des polarisirten Lichtstrahls wirken sehen, Modificationen hervorbringend wie chemische Mischungen. Wo durch die Geistesarbeit des Jahrhunderts alles im Werden begriffen scheint, ist es eben so gefahrvoll, in den intellectuellen Proceß einzugreifen und das unaufhaltsam Fortschreitende wie am Ziele angelangt zu schildern als, bei dem Bewußtsein eigener Beschränktheit sich über die relative Wichtigkeit ruhmvoller Bestrebungen der Mitlebenden oder Nächsthingeschiedenen auszusprechen.

In den historischen Betrachtungen habe ich fast überall bei Angabe der frühen Keime des Naturwissens den Grad der Entwickelung bezeichnet, zu dem sie in der neuesten Zeit gelangt sind. Der dritte und letzte Theil meines Werkes liefert zur Erläuterung des allgemeinen Naturgemäldes die Ergebnisse der Beobachtung, auf welche der jetzige Zustand wissenschaftlicher Meinungen hauptsächlich gegründet ist. Vieles, das man nach anderen Ansichten der Composition eines Buches von der Natur, als die meinigen sind, hier vermissen kann, wird dort seinen Platz finden. Durch den Glanz neuer Entdeckungen angeregt,

mit Hoffnungen genährt, deren Täuschung oft spät erst eintritt, wähnt jedes Zeitalter dem Culminationspunkte im Erkennen und Verstehen der Natur nahe gelangt zu sein. Ich bezweifle, daß bei ernstem Nachdenken ein solcher Glaube den Genuß der Gegenwart wahrhaft erhöhe. Belebender und der Idee von der großen Bestimmung unseres Geschlechtes angemessener ist die Ueberzeugung, daß der eroberte Besitz nur ein sehr unbeträchtlicher Theil von dem ist, was bei fortschreitender Thätigkeit und gemeinsamer Ausbildung die freie Menschheit in den kommenden Jahrhunderten erringen wird. Jedes Erforschte ist nur eine Stufe zu etwas Höherem in dem verhängnißvollen Laufe der Dinge.

Was die Fortschritte der Erkenntniß in dem neunzehnten Jahrhundert besonders befördert und den Hauptcharakter der Zeit gebildet hat, ist das allgemeine und erfolgreiche Bemühen den Blick nicht auf das Neu-Errungene zu beschränken, sondern alles früher Berührte nach Maaß und Gewicht streng zu prüfen, das bloß aus Analogien Geschlossene von dem Gewissen zu sondern, und so einer und derselben strengen kritischen Methode alle Theile des Wissens, physikalische Astronomie, Studium der irdischen Naturkräfte, Geologie und Alterthumskunde zu unterwerfen. Die Allgemeinheit eines solchen kritischen Verfahrens hat besonders dazu beigetragen die jedesmaligen Grenzen der einzelnen Wissenschaften kenntlich zu machen, ja die Schwäche gewisser Disciplinen aufzudecken, in denen unbegründete Meinungen als Thatsachen, symbolisirende Mythen unter alten Firmen als ernste Theorien auftreten. Unbestimmtheit der Sprache, Uebertragung der Nomenclatur aus einer Wissenschaft in die andere haben zu irrigen Ansichten, zu täuschenden

Analogien geführt. Die Zoologie ist lange in ihren Fortschritten dadurch gefährdet worden, daß man in den unteren Thierclassen alle Lebensthätigkeiten an gleichgestaltete Organe wie in den höchsten Thierclassen gebunden glaubte. Noch mehr ist die Kenntniß von der Entwickelungsgeschichte der Pflanzen in den sogenannten kryptogamischen Cormophyten (den Laub- und Lebermoosen, Farren, Lycopodiaceen) oder in den noch niedrigeren Thallophyten (Algen, Flechten, Pilzen) dadurch verdunkelt worden, daß man überall Analogien aus der geschlechtlichen Fortpflanzung des Thierreichs zu finden glaubte.

Wenn die Kunst innerhalb des Zauberkreises der Einbildungskraft, recht eigentlich innerhalb des Gemüthes liegt, so beruhet dagegen die Erweiterung des Wissens vorzugsweise auf dem Contact mit der Außenwelt. Dieser wird bei zunehmendem Völkerverkehr mannigfaltiger und inniger zugleich. Das Erschaffen neuer Organe (Werkzeuge der Beobachtung) vermehrt die geistige, oft auch die physische Macht des Menschen. Schneller als das Licht trägt in die weiteste Ferne Gedanken und Willen der geschlossene electrische Strom. Kräfte, deren stilles Treiben in der elementarischen Natur, wie in den zarten Zellen organischer Gewebe, jetzt noch unseren Sinnen entgeht, werden, erkannt, benutzt, zu höherer Thätigkeit erweckt, einst in die unabsehbare Reihe der Mittel treten, welche der Beherrschung einzelner Naturgebiete und der lebendigeren Erkenntniß des Weltganzen näher führen.

Anmerkungen.

[1] (S. 135.) Kosmos Bd. I. S. 50–57.

[2] (S. 142.) Niebuhr, röm. Geschichte Th. I. S. 69; Droysen, Gesch. der Bildung des hellenistischen Staatensystems 1843 S. 31–34, 567–573; Fried. Cramer de studiis quae veteres ad aliarum gentium contulerint linguas 1844 p. 2–13.

[3] (S. 143.) Im Sanskrit Reiß vrîhi, Baumwolle karpâsa, Zucker 'sarkara, Narde nanartha; s. Lassen, indische Alterthumskunde Bd. I. 1843 S. 245, 250, 270, 289 und 538. Ueber 'sarkara und kanda, wovon unser Zuckerkand, s. meine Prolegomena de distributione geographica plantarum 1817 p. 211: „Confudisse videntur veteres saccharum verum cum Tebaschiro Bambusae, tum quia utraque in arundinibus inveniuntur, tum etiam quia vox sanscradana scharkara, quae hodie (ut pers. schakar et hindost. schukur) pro saccharo nostro adhibetur, observante Boppio, ex auctoritate Amarasinhae, proprie nil dulce (madu) significat, sed quicquid lapidosum et arenaceum est, ac vel calculum vesicae. Verisimile igitur, vocem scharkara initio dumtaxat tebaschirum (saccar mombu) indicasse, posterius in saccharum nostrum humilioris arundinis (ikschu, kandekschu, kanda) ex similitudine aspectus translatam esse. Vox Bambusae ex mambu derivatur; ex kanda nostratium voces candis, zuckerkand. In tebaschiro agnoscitur Persarum schir, h. e. lac, sanscr. kschiram.“ Der Sanskritname für tabaschir ist (Lassen Bd. I. S. 271–274) tvakkschîrâ, Rindemilch, Milch aus der Rinde (tvatsch). Vergl. auch Pott, Kurdische Studien in der Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes Bd VII S. 163–166,

die meisterhafte Abhandlung von Carl Ritter in seiner Erdkunde von Asien Bd. VI, 2. S. 232—237.

[4] (S. 146.) Ewald, Geschichte des Volkes Israel Bd. I. 1843 S. 332—334; Lassen, ind. Alterthumskunde Bd. I. S. 528. Vergl. Rödiger in der Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes Bd. III. S. 4 über Chaldäer und Kurden, welche letztere Strabo Kyrtier nennt.

[5] (S. 146.) Bordj der Wassernabel des Ormuzd, ungefähr da, wo das Himmelsgebirge (Thian-schan) an seinem westlichen Ende an den Bolor (Belurtagh) gangartig anschaart oder vielmehr diesen unter dem Namen der Asferah-Kette durchsetzt, nördlich von dem Hochlande Pamer (Upa-Mêru, Land über dem Meru). Vergl. Burnouf, Commentaire sur le Yaçna T. I. p. 239 und Addit. p. CLXXXV mit Humboldt, Asie centrale T. I. p. 163, T. II. p. 16, 377 und 390.

[6] (S. 147.) Chronologische Angaben für Aegypten: „3900 Jahre vor Chr. Menes (auf das wenigste, und wahrscheinlich ziemlich genau); 3430 Anfang der 4ten Dynastie (die Pyramidenbauer Chephren-Schafra, Cheops-Chufu und Mykerinos oder Menkera); 2200 Einfall der Hyksos unter der 12ten Dynastie, welcher Amenemha III, der Erbauer des ursprünglichen Labyrinths, zugehört. Vor Menes (3900 vor Chr.) ist doch wenigstens noch ein Jahrtausend für das allmälige Wachsthum jener zum mindesten 3430 Jahre vor unserer Zeitrechnung ganz fertigen, ja zum Theil schon erstarrten Cultur zu vermuthen, wahrscheinlich noch weit mehr." (Lepsius in mehreren Briefen an mich vom März 1846, also nach der Rückkunft von seiner ruhmvollen Expedition.) Vergl. auch Bunsens Betrachtungen „über die Anfänge unserer sogenannten Weltgeschichte, welche streng genommen nur die der neueren Menschheit oder, wenn es von jenen Anfängen eine Geschichte geben sollte, die neuere Geschichte unsers Geschlechts ist", in dem geistreichen und gelehrten Werke: Aegyptens Stelle in der Weltgeschichte 1845, erstes Buch S. 11—13. — Das historische Bewußtsein und die geregelte Chronologie der Chinesen steigen bis 2400, ja selbst 2700 Jahre vor unserer Zeitrechnung, weit über Ju bis zu Hoang-ty, hinauf. Viele litterarische Monumente sind aus dem 13ten Jahrhundert; und im 12ten Jahrhundert vor Chr. wurde *laut dem* Tschen-li die Länge des Solstitial-Schattens bereits mit

ſolcher Genauigkeit von Tſcheu-kung in der ſüdlich vom gelben Fluſſe erbauten Stadt Lo-yang gemeſſen, daß Laplace dieſe Länge ganz mit der Theorie von der Veränderung der Schiefe der Ecliptik, welche erſt am Ende des letzten Jahrhunderts aufgeſtellt worden iſt, übereinſtimmend gefunden hat. Jeder Verdacht einer Erdichtung der Angabe durch Zurückrechnen fällt alſo von ſelbſt weg. S. Édouard Biot sur la Constitution politique de la Chine au 12me siècle avant notre ère (1845) p. 3 und 9. Die Erbauung von Tyrus und des uralten Tempels des Melkarth (des tyriſchen Hercules) ſoll nach der Erzählung, die Herodot (II, 44) von den Prieſtern empfing, 2760 Jahre vor unſerer Zeitrechnung hinaufreichen; vergl. auch Heeren, Ideen über Politik und Verkehr der Völker Th. 1, 2. 1824 S. 12. Simplicius ſchätzt nach einer Ueberlieferung des Porphyrius das Alter der babyloniſchen Sternbeobachtungen, die dem Ariſtoteles bekannt waren, auf 1903 Jahre vor Alexander dem Großen, und Ideler, der ſo gründliche und vorſichtige Forſcher der Chronologie, hat dieſe Angabe keineswegs unglaublich gefunden; vergl. ſein Handbuch der Chronologie Bd. I. S. 207, die Abhandlungen der Berliner Akad. auf das J. 1814 S. 217 und Böckh, metrol. Unterſuchungen über die Maße des Alterthums 1838 S. 36. — Ob man in Indien mehr als 1200 Jahre vor Chr. ſelbſt nach der Chronik von Kaſchmir (Radjatarangini, trad. par Troyer) einen hiſtoriſchen Boden finde, während Megaſthenes (Indica, ed. Schwanbeck 1846 p. 50) von Manu bis Kandragupta für 153 Könige der Dynaſtie von Magadha 60 bis 64 Jahrhunderte rechnet und der Aſtronom Aryabhatta den Anfang der Zeitrechnung auf 3102 vor Chr. beſtimmt, bleibt noch in Dunkel gehüllt (Laſſen, ind. Alterthumsk. Bd. I. S. 473, 505, 507 und 510). — Um den Zahlen, welche in dieſer Anmerkung zuſammengeſtellt ſind, eine höhere Bedeutung für die Culturgeſchichte der Menſchheit zu geben, iſt es nicht überflüſſig hier zu erinnern, daß bei den Griechen die Zerſtörung von Troja 1184, Homer 1000 oder 950, Kadmus der Mileſier, der erſte Geſchichtsſchreiber unter den Griechen, 524 Jahre vor unſerer Zeitrechnung geſetzt werden. Dieſe Zuſammenſtellung der Epochen lehrt, wie ungleich, früh oder ſpät, bei den bildungsfähigſten Völkern das Bedürfniß einer genauen Aufzeichnung von Ereigniſſen und

Unternehmungen erwacht ist; sie erinnert unwillkührlich an den Ausspruch, welchen Plato im Timäus den Priestern von Sais in den Mund legt: „O Solon, Solon! ihr Hellenen bleibt doch immer Kinder; nirgends ist in Hellas ein Greis. Eure Seelen sind stets jugendlich; ihr habt in ihnen keine Kunde des Alterthums, keinen alten Glauben, keine durch die Zeit ergraute Wissenschaft."

[7] (S. 147.) Vergl. Kosmos Bd. I. S. 92 und 160.

[8] (S. 147.) Wilhelm von Humboldt über eine Episode des Maha-Bharata in dessen gesammelten Werken Bd. I. S. 73.

[9] (S. 150.) Kosmos Bd. I. S. 309 und 351; Asie centrale T. III. p. 24 und 143.

[10] (S. 151.) Plato, Phädon pag. 109 B (vergl. Herod. II, 21). Auch Kleomedes vertiefte die Erdfläche in der Mitte, um das Mittelmeer zu fassen (Voß, krit. Blätter Bd. II. 1828 S. 144 und 150).

[11] (S. 151.) Ich habe diese Idee zuerst entwickelt in meiner Rel. historique du Voyage aux Régions équinoxiales T. III. p. 236 und in dem Examen crit. de l'hist. de la Géogr. au 15me siècle T. I. p. 36—38. Vergl. auch Otfried Müller in den Göttingischen gelehrten Anzeigen aus dem J. 1838 Bd. I. S. 375. Das westlichste Bassin, welches ich im allgemeinen das tyrrhenische nenne, begreift nach Strabo das iberische, ligustische und sardoische Meer. Das Syrten-Bassin östlich von Sicilien begreift das ausonische oder sikelische, das libysche und ionische Meer. Der südliche und südwestliche Theil des ägäischen Meeres hieß das kretische, saronische und myrtoische. Die merkwürdige Stelle Aristot. de Mundo cap. 3 (pag. 393 Bekk.) bezieht sich bloß auf die Busenform der Küsten des Mittelmeers und ihre Wirkung auf den einströmenden Ocean.

[12] (S. 152.) Kosmos Bd. I. S. 253 und 454.

[13] (S. 153.) Humboldt, Asie centrale T. I. p. 67. Die beiden merkwürdigen Stellen des Strabo sind folgende: (lib. II pag. 109) „Eratosthenes nennt drei, Polybius fünf Landspitzen, in die sich Europa verläuft. Der Erstere nennt die gegen die Säulen sich erstreckende, auf welcher Iberia; die gegen den sikelischen Sund, auf welcher Italia liegt; dann folgt die dritte (Halbinsel) gegen *Malea*, welche alle Völker zwischen dem Adrias, dem Eurinos und

VIII.

Rückblick auf die Reihenfolge der durchlaufenen Perioden. — Einfluß äußerer Ereigniſſe auf die ſich entwickelnde Erkenntniß des Weltganzen. — Vielſeitigkeit und innigere Verkettung der wiſſenſchaftlichen Beſtrebungen in der neueſten Zeit. — Die Geſchichte der phyſiſchen Wiſſenſchaften ſchmilzt allmälig mit der Geſchichte des Kosmos zuſammen.

Ich nähere mich dem Ende eines vielgewagten, inhaltſchweren Unternehmens. Mehr als zwei Jahrtauſende ſind durchlaufen worden, von den frühen Zuſtänden der Cultur unter den Völkern, die das Becken des Mittelmeeres und die fruchtbaren Stromgebiete des weſtlichen Aſiens umwohnten, bis zu dem Anfange des letztverfloſſenen Jahrhunderts, alſo bis zu einer Zeit, in der Anſichten und Gefühle ſich ſchon mit den unſrigen verſchmelzen. Ich habe in ſieben ſcharf von einander geſchiedenen Abtheilungen, gleichſam in der Reihenfolge von eben ſo viel einzelnen Gemälden, die Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung, d. h. die Geſchichte der ſich allmälig entwickelnden Erkenntniß des Weltganzen, darzuſtellen geglaubt. Ob es einigermaßen gelungen iſt die Maſſe des angehäuften Stoffes zu beherrſchen, den Charakter der Hauptepochen aufzufaſſen, die Wege zu bezeichnen, auf denen Ideen und Geſittung zugeführt worden ſind: darf, in gerechtem Mißtrauen der ihm übrig gebliebenen *Kräfte, der nicht entſcheiden*, dem mit Klarheit nur in

interessante Erscheinung hervorgehe, daß rein subjective Schöpfungen einer von gewissen Ideen geleiteten Phantasie fast unmerklich in wirkliche Länder und wohlbekannte Gegenstände der wissenschaftlichen Geographie übergehen. Nach diesen Betrachtungen könne man schließen, daß alle mythischen oder in mythische Formen ausgeprägten Phantasiegemälde in ihrem eigentlichen Grunde einer idealen Welt angehören und mit der wirklichen Erweiterung der Erdkunde oder der Schifffahrt außerhalb der Säulen des Hercules ursprünglich nichts zu thun haben." Die von mir in dem französischen Werke geäußerte Meinung stimmte mit den früheren Ansichten von Otfried Müller mehr überein, da er in den Prolegomenen zu einer wissenschaftlichen Mythologie S. 68 und 109 sehr bestimmt sagte, „daß in mythischen Erzählungen Geschehenes und Gedachtes, Reelles und Ideelles meist eng mit einander verbunden sind". (Vergl. auch über die Atlantis und Lyktonien Martin, Études sur le Timée de Platon T. I. p. 293—326.)

[15] (S. 154.) Naxos von Ernst Curtius (1846) S. 11; Droysen, Geschichte der Bildung des hellenistischen Staatensystems (1843) S. 4—9.

[16] (S. 155.) Leopold v. Buch über die geognostischen Systeme von Deutschland S. XI; Humboldt, Asie centrale T. I. p. 284—286.

[17] (S. 155.) Kosmos Bd. I. S. 479.

[18] (S. 156.) Alles, was sich auf ägyptische Chronologie und Geschichte bezieht und (S. 156—159) durch Anführungszeichen im Texte unterschieden ist, gründet sich auf handschriftliche Mittheilungen meines Freundes des Professor Lepsius vom Monat März 1846.

[19] (S. 157.) Ich setze die dorische Einwanderung in den Peloponnes mit Otfried Müller (Dorier Abth. II. S. 436) 328 Jahre vor der ersten Olympiade.

[20] (S. 157.) Tac. Annal. II, 59. In dem Papyrus von Sallier (Campagnes de Sésostris) fand Champollion den Namen der Javanen oder Jouni und den der Luki (Jonier und Lycier?). Vergl. Bunsen, Aegypten Buch I. S. 60.

[21] (S. 159.) Herod. II, 102 und 103; Diod. Sic. I, 55 und 56. Von den Denksäulen (Stelen), die Ramses-Miamen als Siegeszeichen in den durchzogenen Landen setzte, nennt Herodot

(II, 106) ausdrücklich drei: „eine im paläſtiniſchen Syrien, zwei in Jonien, wo man aus dem Epheſiſchen nach Phocäa und von Sardes nach Smyrna geht.“ Ein Felſenrelief, welches den Namen des Ramſes mehrmals darbietet, iſt in Syrien am Lycus, unfern Beirut (Berytus), aufgefunden, ſo wie ein anderes, roheres im Thal Karabel bei Nymphio, nach Lepſius auf dem Wege aus dem Epheſiſchen nach Phocäa. (Lepſius in den Ann. dell' Instit. archeol. Vol. X. 1838 p. 12 und deſſelben Brief aus Smyrna vom December 1845 in der archäologiſchen Zeitung Mai 1846 No. 41 S. 271—280; Kiepert in derſelben Zeitung 1843 No. 3 S. 35). Ob der große Eroberer, wie Heeren glaubt (Geſch. der Staaten des Alterthums 1828 S. 76), bis Perſien und Vorder-Indien vorgedrungen ſei, „weil damals das weſtliche Aſien noch kein großes Reich enthielt“ (die Erbauung des aſſyriſchen Ninive wird erſt 1230 vor Chr. geſetzt), werden bei jetzt ſo ſchnell fortſchreitenden Entdeckungen die Archäologen und phonetiſche Sprachforſcher einſt entſcheiden. Strabo (lib. XVI pag. 760) nennt eine Denkſäule des Seſoſtris nahe bei der Meerenge Deire, jetzt Bab-el-Mandeb genannt. Es iſt übrigens auch ſehr wahrſcheinlich, daß ſchon im alten Reiche über 900 Jahre vor Ramſes-Miamen ähnliche Heerzüge ägyptiſcher Könige nach Aſien ſtatt gefunden haben. Unter dem, zur 19ten Dynaſtie gehörigen Pharao Setos II, dem zweiten Nachfolger des großen Ramſes-Miamen, zog Moſes aus Aegypten aus, nach den Unterſuchungen von Lepſius ungefähr 1300 Jahre vor unſerer Zeitrechnung.

[22] (S. 159.) Nach Ariſtoteles, Strabo und Plinius, nicht nach Herodot; ſ. Letronne in der Revue des deux Mondes 1841 T. XXVII. p. 219, und Droyſen, Bildung des helleniſt. Staatenſyſtems S. 735.

[23] (S. 159.) Zu den wichtigen der Umſchiffung von Libyen günſtigen Meinungen von Rennell, Heeren und Sprengel muß man jetzt auch die eines überaus gründlichen Philologen, Étienne Quatremère, zählen (ſ. Mém. de l'Acad. des Inscriptions T. XV. P. 2. 1845 p. 380—388). Das überzeugendſte Argument für die Wahrheit des Berichts von Herod. IV, 42 ſcheint mir die dem Herodot unglaublich vorkommende Bemerkung, „daß die Seefahrer bei dem Umſchiffen Libyens (von Oſten nach Weſten ſegelnd) die Sonne zur Rechten bekommen hätten“. Im Mittelmeere ſah

man, ebenfalls von Osten nach Westen (von Tyrus nach Gadeira) schiffend, die Sonne um Mittag nur zur Linken. Uebrigens muß auch vor Neku II (Necho) schon in Aegypten eine ältere Kenntniß von der Möglichkeit einer ungehinderten Umschiffung Libyens vorhanden gewesen sein, da Herodot den Neku bestimmt den Phöniciern befehlen läßt, „sie sollten den Rückweg nach Aegypten durch die Säulen des Hercules nehmen". Sonderbar ist es immer, daß Strabo (lib. II pag. 98), der so weitläuftig die versuchte Umschiffung des Eudorus von Cyzicus unter der Kleopatra discutirt und auch der Trümmer des Schiffes aus Gadeira erwähnt, welches an der äthiopischen (östlichen) Küste gefunden war, zwar die vorgegebenen wirklichen Umschiffungen für eine Bergäische Fabel erklärt (lib. II p. 100), aber die Möglichkeit der Umschiffung keinesweges läugnet (lib. I p. 38), und daß er behauptet, es sei östlich und westlich des noch Unumschifften nur wenig (lib. I p. 4). Strabo hing gar nicht der wundersamen Isthmus-Hypothese des Hipparch und Marinus Tyrius an, nach der das östliche Afrika sich an das Südöstende von Asien anschließt und das indische Meer zu einem Mittelmeer macht (Humboldt, Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. I. p. 139—142, 145, 161 und 229; T. II. p. 370—373). Strabo citirt Herodot, nennt aber den Namen Neko's nicht, dessen Expedition er mit der von Darius veranstalteten Umschiffung von Süd-Persien und ganz Arabien verwechselt (Herod. IV, 44). Gosselin hat sogar allzu kühn die Lesart Darius in Neko verwandeln wollen. Ein Gegenstück zu dem Pferdekopf des Schiffes von Gadeira, welchen Eudorus in Aegypten auf einem Marktplatze gezeigt haben soll, sind die Trümmer eines Schiffes aus dem rothen Meere, das nach der Erzählung eines sehr glaubwürdigen arabischen Geschichtsschreibers (Masudi in dem Morudj-al-dzeheb. Quatremère p. 389, und Reinaud, Relation des voyages dans l'Inde 1845 T. I. p. XVI und T. II. p. 46) an die Küste von Creta durch westliche Strömungen gelangt ist.

[24] (S. 160.) Diod. lib. I cap. 67, 10; Herod. II, 154, 178 und 182. Ueber die Wahrscheinlichkeit eines Verkehrs zwischen Aegypten und Griechenland vor Psammitich s. die scharfsichtigen Beobachtungen von Ludwig Roß in Hellenika Bd. I. 1846 S. V und X. „In den nächsten Zeiten vor Psammitich (sagt er) war

in beiden Ländern eine Epoche innerer Zerrüttung, die nothwendig eine Beschränkung und theilweise Unterbrechung des Verkehrs herbeiführen mußte."

[25] (S. 160.) Böckh, metrologische Untersuchungen über Gewichte, Münzfüße und Maße des Alterthums in ihrem Zusammenhang 1838 S. 12 und 273.

[26] (S. 161.) S. die Stellen gesammelt in Otfried Müller, Minyer S. 115 und Dorier Abth. I. S. 129; Franz, Elementa Epigraphices graecae 1840 p. 13, 32 und 34.

[27] (S. 161.) Lepsius in seiner Abhandlung über die Anordnung und Verwandtschaft des Semitischen, Indischen, Alt-Persischen, Alt-Aegyptischen und Aethiopischen Alphabets 1836 S. 23—28 und 57; Gesenius, Scripturae Phoeniciae Monumenta 1837 p. 17.

[28] (S. 162.) Strabo lib. XVI pag. 757.

[29] (S. 162.) Die Bestimmung des Zinnlandes (Britannien, die Scilly-Inseln) ist leichter als die der Bernsteinküste; denn daß die altgriechische Benennung κασσίτερος, schon in den homerischen Zeiten verbreitet, von einem zinnreichen Berge Cassius im südwestlichen Spanien herzuleiten sei, welchen der dieser Gegend sehr kundige Avienus zwischen Gaddir und die Mündung eines kleinen südlichen Iberus versetzt (Ukert, Geogr. der Griechen und Römer Th. II. Abth. 1. S. 479), ist mir sehr unwahrscheinlich. Kassiteros ist das altindische Sanskritwort kastira. Zinn (isländ., din., engl. tin, schwed. tenn) heißt in der malayischen und javanischen Sprache timah, eine Lautähnlichkeit, welche fast an die des altgermanischen glessum (Name für den durchsichtigen Bernstein) mit unserem Worte Glas erinnert. Die Benennungen von Waaren und Handelsartikeln (s. oben S. 143 und Anm. 3) gehen von einem Volke zum anderen in die verschiedensten Sprachfamilien über. Durch den Verkehr, welchen die Phönicier von ihren Factoreien in dem persischen Meerbusen aus mit der Ostküste von Indien trieben, hat das Sanskritwort kastira, welches ein so nützliches hinter-indisches Product bezeichnete und sich unter den alt-aramäischen Idiomen noch jetzt im Arabischen als kasdir findet, den Griechen bekannt werden können, ehe selbst Albion und die britannischen Kassiteriden besucht wurden. (Aug. Wilh. v. Schlegel in der Indischen Bibliothek Bd. II. S. 393; Benfey,

Indien S. 307; Pott, etymol. Forſchungen Th. II. S. 414; Laſſen, indiſche Alterthumskunde Bd. I. S. 239.) Eine Benennung wird oft ein geſchichtliches Denkmal, und die etymologiſirende zergliedernde Sprachforſchung, von Unkundigen verſpottet, trägt ihre Früchte. Den Alten war auch das Zinn, eines der ſeltenſten Metalle auf unſerem Erdkörper, im Lande der Artabrer und der Callaeci auf dem nordweſtlichſten iberiſchen Continente bekannt (Strabo lib. III p. 147, Plin. XXXIV c. 16), alſo in einer größeren Nähe für die Seefahrt aus dem Mittelmeer als die Kaſſiteriden (Oeſtrymnides des Avienus). Als ich vor meiner Einſchiffung nach den canariſchen Inſeln im Jahr 1799 in Galicien war, wurde noch daſelbſt im Granitgebirge ein ſehr ärmlicher Bergbau getrieben (ſ. meine Relation hist. T. I. p. 51 und 53). Dies Vorkommen des Zinnes iſt von einiger geognoſtiſchen Wichtigkeit wegen des ehemaligen Zuſammenhanges von Galicien, der Halbinſel Bretagne und Cornwall.

[30] (S. 162.) Étienne Quatremère a. a. O. p. 363—370.

[31] (S. 163.) Die ſchon früh geäußerte Meinung (Heinzens neues Kieliſches Magazin Th. II. 1787 S. 339; Sprengel, Geſch. der geogr. Entdeckungen 1792 S. 51; Voß, krit. Blätter Bd. II. S. 392—403), daß der Bernſtein zuerſt nur von der weſtlichen cimbriſchen Küſte durch Schifffahrt und vorzüglich durch inneren Tauſchhandel auf Landwegen an das Mittelmeer gelangt ſei, gewinnt immer mehr Anklang. Die gründlichſte und ſcharfſinnigſte Unterſuchung dieſes Gegenſtandes enthält Ukert's Abhandlung über das Elektrum in der Zeitſchrift für die Alterthumswiſſenſchaft 1838 No. 52—55 S. 425—452 (vergl. damit ſeine Geographie der Griechen und Römer Th. II. Abth. 2. 1832 S. 26—36, Th. III, 1. 1843 S. 86, 175, 182, 320 und 349). Die Maſſilier, welche Heeren unter Pytheas, nach den Phöniciern, bis in die Oſtſee vordringen läßt, überſchritten wohl kaum die Mündungen der Weſer und Elbe. Die Bernſtein-Inſel Gleſſaria (auch Auſtrania genannt) ſetzt Plinius (IV, 16) beſtimmt weſtlich vom Vorgebirge der Cimbern in das germaniſche Meer, und der Zuſammenhang mit der Expedition des Germanicus lehrt genugſam, daß nicht eine Inſel der Oſtſee gemeint ſei. Die großen Wirkungen der Ebbe und Fluth in den aestuariis, welche Bernſtein auswerfen, wo nach Servius Ausdruck „mare

vicissim tum accedit, tum recedit", paſſen ebenfalls nur auf die Küſtengegend zwiſchen dem Helder und der cimbriſchen Halbinſel und nicht auf die Oſtſee, in der des Timäus Inſel Baltia (Plin. XXXVII, 2) liegen mag. Abalus, eine Tagereiſe von einem aestuarium entfernt, kann daher nicht die kuriſche Nehrung ſein. Vergl. auch über die Fahrt des Pytheas nach der weſtlichen Küſte von Jütland und den Bernſteinhandel längs dem ganzen Littoral von Skagen bis zu den Niederlanden Werlauff, Bidrag til den nordiſke Ravhandels Hiſtorie (Kopenh. 1835). Nicht Plinius, ſondern erſt Tacitus kennt das glessum der Oſtſee-Küſten im Lande der Aeſtyer (Aestuorum gentium) und der Veneder, von welchen der große Sprachforſcher Schaffarik (ſlawiſche Alterthümer Th. I. S. 151—165) ungewiß iſt, ob ſie Slaven oder Germanen waren. Die lebhaftere unmittelbare Verbindung mit der ſamländiſchen Oſtſee-Küſte und mit den Aeſtyern mittelſt des Landweges durch Pannonien über Carnuntum, den ein römiſcher Ritter unter Nero einſchlug, ſcheint mir in die ſpätere Periode der römiſchen Cäſaren zu fallen (Voigt, Geſch. Preußens Bd. I. S. 85). Von den Verbindungen zwiſchen der preußiſchen Küſte und den griechiſchen Colonien am ſchwarzen Meere zeugen ſchöne, wahrſcheinlich vor Olymp. 85 geprägte Münzen, die man in den neueſten Zeiten im Netze-Diſtrict gefunden hat (Levezow in den Abhandl. der Berl. Akad. der Wiſſ. aus dem J. 1833 S. 181—224). Zu verſchiedenen Zeiten iſt wohl auch aus ſehr verſchiedenen Gegenden das an die Küſten angeſchwemmte oder gegrabene (Plin. XXXVII cap. 2) Electron, der Sonnenſtein der uralten Eridanus-Mythe, auf See- und Landwegen dem Süden zugeſtrömt. Der „an zwei Orten in Scythien gegrabene Bernſtein war theilweiſe ſehr dunkel gefärbt". Allerdings wird noch heute bei Kaltſchedanſk unfern Kamenſk am Ural Bernſtein geſammelt; wir haben Fragmente davon in Braunkohle eingehüllt in Katharinenburg erhalten (G. Roſe, Reiſe nach dem Ural Bd. I. S. 481 und Sir Roderick Murchiſon in Geology of Russia Vol. I. p. 366). Das den Bernſtein oft umſchließende foſſile Holz hatte früh auch die Aufmerkſamkeit der Alten auf ſich gezogen. Das damals ſo koſtbare Harz wurde bald der Schwarzpappel (nach dem Chier Scymnus v. 396 pag. 367. Letronne), bald einem Baume aus dem Cedern- oder Fichtengeſchlechte (nach Mithridates in Plin.

XXXVII cap. 2 und 3) zugeschrieben. Die neuesten vortrefflichen Untersuchungen des Prof. Göppert zu Breslau haben gelehrt, daß die Ahndung des römischen Sammlers die richtigere war. Vergl. über den fossilen Bernsteinbaum (Pinites succinifer) einer untergegangenen Pflanzenwelt Kosmos Bd. I. S. 298 und Berendt, organische Reste im Bernstein Bd. I. Abth. 1. 1845 S. 89.

[32] (S. 163.) S. über den Chremetes Aristot. Meteor. lib. I p. 350 Bekk.) und über die südlichsten Punkte, deren Hanno in seinem Schiffsjournal Erwähnung thut, meine Rel. hist. T. I. p. 172 und Examen crit. de l'hist. de la Géogr. T. I. p. 39, 180 und 288, T. III. p. 135. (Gosselin, Recherches sur la Géogr. systém. des anciens T. I. p. 94 und 98: Ukert Th. I, 1. S. 61—66.)

[33] (S. 163.) Strabo lib. XVII p. 826. Die Zerstörung phönicischer Colonien durch Nigriten (lib. II pag. 131) scheint auf eine sehr südliche Lage zu deuten, mehr vielleicht als die Crocodile und Elephanten, welche Hanno nennt: da beide bestimmt ehemals nördlich von der Wüste Sahara in Mauritanien und im ganzen westlichen Atlaslande gefunden wurden, wie Strabo lib. XVII p. 827, Aelian de Nat. Anim. VII, 2, Plin. V, 1 und viele Vorfälle der Kriege zwischen Rom und Carthago beweisen. (Vergl. über diesen wichtigen Gegenstand der Geographie der Thiere Cuvier, Ossemens fossiles 2. éd. T. I. p. 74 und Quatremère a. a. O. p. 391—394.)

[34] (S. 165.) Herod. III, 106.

[35] (S. 166.) Ich habe diesen oft bestrittenen Gegenstand wie die Stellen des Diodor (V, 19 und 20) und Pseudo-Aristoteles (Mirab. Auscult. cap. 85 pag. 172, Bekk.) an einem anderen Orte umständlich behandelt (Examen crit. T. I. p. 130—139, T. II. p. 158 und 169, T. III. p. 137—140). Die Compilation der Mirab. Auscult. scheint älter als das Ende des ersten punischen Krieges, da sie (cap. 105 pag. 211) Sardinien unter der Botmäßigkeit der Carthager schildert. Merkwürdig ist auch, daß die waldreiche Insel, deren dieses Werk erwähnt, als unbewohnt (also von Guanschen unbevölkert) beschrieben wird. Guanschen (Guanches) bewohnten die ganze Gruppe der canarischen Inseln; aber in der That nicht die Insel Madera, auf welcher weder Johann Gonzalves und Tristan Vaz 1519, noch der frühere Robert Masham mit

Anna Dorſet (falls ihre Robinſonade geſchichtlich ſicher iſt) Einwohner fanden. Heeren bezieht die Beſchreibung des Diodor auf Madera allein, doch in dem mit puniſchen Schriften ſo vertrauten Feſtus Avienus (v. 164) glaubt er die häufigen vulkaniſchen Erderſchütterungen des Pics von Teneriffa (Ideen über Politik und Handel Th. II. Abth. 1. 1826 S. 106) erkennen zu dürfen. Dem geographiſchen Zuſammenhange nach ſcheint mir in der Darſtellung des Avienus (Examen critique T. III. p. 138) eine nördlichere Gegend, vielleicht ſelbſt im Kroniſchen Meere, gemeint zu ſein. Der puniſchen Quellen, die Juba benutzte, erwähnt auch Ammianus Marcellinus XXII, 15. Ueber die Wahrſcheinlichkeit des ſemitiſchen Urſprungs der Benennung der canariſchen Inſeln (der Hundeinſeln des lateiniſch etymologiſirenden Plinius!) ſ. Credner, die bibliſche Vorſtellung vom Paradieſe in Illgen's Zeitſchr. für die hiſtoriſche Theologie Bd. VI. 1836 S. 166—186. Am gründlichſten und litterariſch vollſtändigſten iſt neuerlichſt alles, was von den älteſten Zeiten bis zum Mittelalter über die canariſchen Inſeln geſchrieben worden iſt, zuſammengeſtellt worden in einer Arbeit von Joaquim José da Coſta de Macedo unter dem Titel: Memoria em que se pretende provar que os Arabes não conhecerão as Canarias antes dos Portuguezes, 1844. Wenn neben den Sagen die Geſchichte ſchweigt, in ſo fern ſie auf ſichere und beſtimmt ausgedrückte Zeugniſſe gegründet iſt, ſo bleiben nur verſchiedene Abſtufungen der Wahrſcheinlichkeit übrig; ein abſolutes Abläugnen alles Thatſächlichen in der Weltgeſchichte, wo die Zeugniſſe unbeſtimmter ſind, ſcheint mir aber keine glückliche Anwendung der philologiſchen und hiſtoriſchen Kritik zu ſein. Die vielen uns aus dem Alterthum überkommenen Angaben und eine genaue Erwähnung der räumlichen Verhältniſſe, beſonders der großen Nähe von alten unbeſtreitbaren Anſiedlungen der afrikaniſchen Küſte laſſen mich glauben an eine Kenntniß der canariſchen Inſelgruppe bei den Phöniciern, Carthagern, Griechen und Römern, vielleicht ſelbſt bei den Etruſkern.

[26] (S. 166.) Vergl. die Berechnungen in meiner Rel. hist. T. I. p. 140 und 287. Der Pic von Teneriffa iſt 2° 49′ im Bogen von dem nächſten Punkte der afrikaniſchen Küſte entfernt. Bei einer *Annahme mittlerer* Strahlenbrechung von 0,08 kann der

Gipfel des Pics alſo von einer Höhe von 202 Toiſen geſehen werden, alſo von den Montañas negras unfern des Vorgebirges Bojador. In dieſer Rechnung iſt der Pic zu 1904' über der Meeresfläche angenommen. Neuerlichſt haben ihn trigonometriſch Capitän Vidal 1940, die Herren Coupvent und Dumoulin barometriſch 1900' hoch gefunden (d'Urville, Voyage au Pole Sud, Hist. T. I. 1842 p. 31 und 32). Aber Lancerote mit einem 300' hohen Vulkan, la Corona (Leop. v. Buch, canariſche Inſeln S. 104) und Fortaventura liegen der Küſte viel näher als Teneriffa: die erſte dieſer Inſeln in 1° 15', die zweite in 1° 2' Entfernung.

[87] (S. 166.) Roß hat der Behauptung nur als einer Sage erwähnt, in Hellenika Bd. I. S. XI. Sollte die Beobachtung nicht auf einer bloßen Täuſchung beruht haben? Wenn man die Höhe des Aetna über dem Meere zu 1704 Toiſen (Br. 37° 45', Länge 12° 41' von Paris), die des Beobachtungsortes auf dem Taygetos am Elias-Berge zu 1236 Toiſen (Br. 36° 57', Länge 20° 1') und die Entfernung beider 88 geogr. Meilen annimmt, ſo ergeben ſich für die Höhe des Punktes, von welchem der Lichtſtrahl über dem Aetna ausging, um auf dem Taygetos geſehen zu werden, volle 7612 Toiſen, alſo 4½ mal die Höhe des Aetna. Könnte man dagegen, bemerkt mein Freund Herr Profeſſor Encke, den Reflex einer zwiſchen dem Aetna und Taygetos ſtehenden reflectirenden Fläche, d. i. den Reflex eines Gewölks annehmen, das 46 Meilen vom Aetna und 42 Meilen vom Taygetos entfernt wäre, ſo brauchte die Höhe der reflectirenden Fläche über dem Meeresſpiegel nur 286 Toiſen zu ſein.

[88] (S. 167.) Strabo lib. XVI p. 767 Caſaub. Nach Polybius ſollte man vom Gebirge Aimon den Pontus und das adriatiſche Meer ſehen können, was ſchon Strabo (lib. VII p. 313) beſpöttelt. (Vergl. Scymnus p. 93.)

[89] (S. 167.) Ueber die Synonymie von Ophir ſ. mein Examen crit. de l'hist. de la Géogr. T. II. p. 42. Ptolemäus hat lib. VI cap. 7 p. 156 ein Sapphara, Metropolis von Arabien, und lib. VII cap. 1 p. 168 Supara im Golf von Cambaya (Barigazenus sinus, nach Heſychius), „eine an Gold reiche Gegend"! Supara bedeutet indiſch Schönufer. (Laſſen, Diss. de Tapobrane p. 18 und indiſche Alterthumskunde Bd. I. S. 107; Keil, Profeſſor in Dorpat, über die Hiram-Salomoniſche Schiffahrt nach Ophir und Tarſis S. 40—45.)

[40] (S. 167.) Ob Tarsisschiffe Weltmeerschiffe sind? ob sie, was Michaelis bestreitet, vom phönicischen Tarsus in Cilicien ihren Namen haben? S. Keil S. 7, 15—22 und 71—84.

[41] (S. 167.) Gesenius, Thesaurus linguae hebr. T. I. p. 141 und derselbe in der Encykl. von Ersch und Gruber Sect. III. Th. IV. S. 401; Lassen, ind. Alterthumsk. Bd. I. S. 538; Reinaud, Relation des Voyages faits par les Arabes dans l'Inde et en Chine T. I. 1845 p. XXVIII. Der gelehrte Quatremère, der Ophir in einer ganz neuerlich erschienenen Abhandlung (Mém. de l'Acad. des Inscriptions T. XV. P. 2. 1845 p. 349—402 wieder wie Heeren für die östliche Küste von Afrika hält, erklärt das Wort thukkiim (thukkiyyim) nicht durch Pfau, sondern durch Papagai oder Perlhuhn (p. 375). Ueber Sokotora vergl. Bohlen, das alte Indien Th. II. S. 139 mit Benfey, Indien S. 30—32. Sofala wird von Edrisi (in Amédée Jaubert's Uebersetzung T. I. p. 67) und später nach Gama's Entdeckungsreise von den Portugiesen (Barros Dec. I. liv. X cap. 1 (P. 2.) p. 375; Külb, Geschichte der Entdeckungsreisen Th. I. 1841 S. 236) als ein goldreiches Land beschrieben. Ich habe an einem anderen Orte darauf aufmerksam gemacht, daß Edrisi in der Mitte des 12ten Jahrhunderts von der Anwendung des Quecksilbers in den Goldwäschen der Neger dieser Gegend als einer längst eingeführten Amalgamations-Methode spricht. Wenn man der häufigen Verwechselung von r und l gedenkt, so findet sich der Name des ost-afrikanischen Sofala vollkommen wieder in der Form Sophara, welche für das Salomonisch-Hiramsche Ophir in der Uebertragung der Septuaginta neben mehreren anderen Formen vorkommt. Auch Ptolemäus kennt, wie wir schon oben (Anm. 39) erwähnt, ein Sapphara in Arabien (Ritter, Asien Bd. VIII, 1. 1846 S. 252) und ein Supara in Indien. Auf nahe oder gegenüberstehende Küsten hatte, wie wir noch heute ähnliche Verhältnisse in dem spanisch und englisch redenden Amerika wiederfinden, das Mutterland seine eigenen bedeutsamen Sanskritnamen reflectirt. Das Gebiet des Ophirhandels konnte also nach meiner Ansicht eben so erweitert werden, wie eine phönicische Tarteſſusfahrt Cyrene und Carthago, Gadeira und Cerne, und eine Kassiteridenfahrt zugleich die Artabrer, Britannien und die cimbrische Ostküste berühren konnte. Auffallend ist

es immer, daß Weihrauch, Gewürze, Seide und baumwollene Zeuge nicht unter den Ophirwaaren neben Elfenbein, Affen und Pfauen genannt werden. Die letzten sind ausschließlich indisch, wenn sie auch wegen ihrer allmäligen Verbreitung gegen Westen von den Griechen oft medische und persische Vögel genannt worden sind, ja die Samier sogar wegen der im Heiligthum der Here von Priestern genährten Pfauen sie für ursprünglich samisch hielten. Aus einer Stelle des Eustathius (Comm. in Iliad. T. IV. p. 225 ed. Lips. 1827) über die Heiligkeit der Pfauen in Libyen hat man mit Unrecht schließen wollen, daß der ταὼς auch Afrika angehöre.

[42] (S. 168.) S. Columbus über Ophir und el Monte Sopora, „den Salomo's Flotte erst in drei Jahren erreichen konnte", in Navarrete, Viages y descubrimientos que hiciéron los Españoles T. I. p. 103. An einem anderen Orte sagt der große Entdecker, immer in der Hoffnung Ophir zu erreichen: „Die Herrlichkeit und Macht des Goldes von Ophir sind unbeschreiblich. Wer es besitzt, thut, was er will, in dieser Welt; ja es glückt ihm sogar die Seelen aus dem Fegefeuer in das Paradies zu ziehen (llega á que echa las animas al paraiso)." Carta del Almirante escrita en la Jamaica 1503 (Navarrete T. I. p. 309). — Vergl. mein Examen critique T. I. p. 70 und 109, T. II. p. 38—44, und über die eigentliche Dauer der Tarschischfahrt Keil S. 106.

[43] (S. 168.) Ctesiae Cnidii Operum Reliquiae ed. Felix Baehr 1824 cap. 4 und 12 p. 248, 271 und 300. Aber die aus einheimischen Quellen gesammelten und deshalb gar nicht so verwerflichen Nachrichten des Arztes am persischen Hofe beziehen sich auf Gegenden im Norden von Indien, und aus diesen müßte das Gold der Daradas auf vielen Umwegen nach Abhira, nach der Indus-Mündung und der Malabar-Küste gelangt sein; vergl. meine Asie centrale T. I. p. 157 und Lassen, ind. Alterthumsk. Bd. I. S. 5. Sollte die wundersame Angabe des Ktesias von einer indischen Quelle, in deren Grunde man Eisen und zwar sehr schmiedbares fände, wenn das flüssige Gold abgelaufen ist, sich nicht auf die mißverstandene Erzählung von einem Hüttenwerke gründen? Man hielt das geschmolzene Eisen seiner Farbe wegen für Gold, und wenn nun die gelbe Farbe beim Erkalten verschwunden war, fand man die schwarze Eisenmasse darunter.

[44] (S. 169.) Aristot. Mirab. Auscult. cap. 86 und 111, pag. 175 und 225 Bekk.

[45] (S. 169.) Die Etrusker von Otfried Müller Abth. II. S. 350; Niebuhr, römische Geschichte Th. II. S. 380.

[46] (S. 169.) Wenn man ehemals in Deutschland dem Pater Angelo Cortenovis nachfabelte, daß das von Varro beschriebene, mit einem hernen Hut und ehernen herabhangenden Ketten gezierte Grabmal des Helden von Clusium, Lars Porsena, ein atmosphärischer Electricitäts-Sammler oder ein Blitzableitungs-Apparat (wie nach Michaelis die metallenen Spitzen auf dem Salomonischen Tempel) gewesen sei; so geschah dies zu einer Zeit, in der man den alten Völkern gern die Reste einer geoffenbarten, bald aber wieder verdunkelten Urphysik zuschrieb. Ueber den nicht schwer aufzufindenden Verkehr zwischen Blitz und leitenden Metallen scheint mir noch immer die wichtigste Notiz die des Ktesias (Indica cap. 4 pag. 169 ed. Lion, pag. 248 ed. Baehr) zu sein. „Er habe", heißt es, „zwei eiserne Schwerdter besessen, Geschenke des Königs (Artaxerxes Mnemon) und dessen Mutter (Parysatis): Schwerdter, welche, in die Erde gepflanzt, Gewölk, Hagel und Blitzstrahlen abwendeten. Er habe die Wirkung selbst gesehen, da der König zweimal vor seinen Augen das Experiment gemacht." — Die genaue Aufmerksamkeit der Tusker auf die meteorischen Processe des Luftkreises, auf alles, was von der gewöhnlichen Naturerscheinung abwich, macht es gewiß beklagenswerth, daß von den Fulgural-Büchern nichts auf uns gekommen ist. Die Epochen der Erscheinung großer Cometen, des Falls von Meteorsteinen und Sternschnuppenschwärmen waren gewiß darin eben so aufgezeichnet als in den von Eduard Biot benutzten älteren chinesischen Annalen. Creuzer (Symbolik und Mythologie der alten Völker Th. III. 1842 S. 659) hat zu zeigen gesucht, wie die Naturbeschaffenheit von Etrurien auf die eigenthümliche Geistesrichtung der Bewohner wirken konnte. Ein Hervorlocken der Blitze, welches dem Prometheus zugeschrieben wird, erinnert an das sonderbare vorgebliche Herabziehen der Blitze durch die Fulguratoren. Es bestand aber diese Operation in einem bloßen Herabbeschwören, und mag wohl nicht wirksamer gewesen sein als der abgehäutete Eselskopf, durch den nach tuscischen Religionsgebräuchen man sich vor einem Ungewitter schützen konnte.

[47] (S. 169.) Otfr. Müller, Etruſker Abth. II. S. 162 bis 178. Nach der, ſehr verwickelten etruſciſchen Auguraltheorie unterſchied man die ſanft erinnernden Blitze, welche Jupiter aus eigener Machtvollkommenheit ſendet, von den heftigeren electriſchen Zuchtmitteln, die Jupiter conſtitutionsmäßig nur nach vorhergehender Berathung aller zwölf Götter ſenden durfte (Seneca, Nat. Quaest. II, 41).

[48] (S. 170.) Joh. Lydus de Ostentis ed. Haſe pag. 18 in praefat.

[49] (S. 171.) Strabo lib. III pag. 139 Caſaub. Vergl. Wilhelm von Humboldt über die Urbewohner Hispaniens 1821 S. 123 und 131 — 136. Mit der Entzifferung des iberiſchen Alphabets hat ſich neuerlichſt Herr de Saulcy glücklich beſchäftigt, wie der ſcharfſinnige Entdecker der Keilſchrift Groteſend mit den Phrygiern und Sir Charles Fellows mit den Lyciern. (Vergl. Roß, Hellenika 1846 Bd. I. S. XVI.)

[50] (S. 171.) Herod. IV, 42 (Schweighäuſer ad Herod. T. V. p. 204). Vergl. Humboldt, Asie centrale T. I. p. 54 und 577.

[51] (S. 172.) Ueber die wahrſcheinlichſte Etymologie von Kaspapyrus des Hecatäus (Fragm. ed. Klauſen No. 179 v. 94) und Kaspatyrus des Herodot (III, 102 und IV, 44) ſ. meine Asie centrale T. I. p. 101 — 104.

[52] (S. 172.) Pſemetek und Achmes, ſ. oben Kosmos Bd. II. S. 159.

[53] (S. 172.) Droyſen, Geſchichte der Bildung des helleniſtiſchen Staatenſyſtems 1843 S. 23.

[54] (S. 173.) Kosmos Bd. II. S. 10.

[55] (S. 173.) Völcker, mythiſche Geographie der Griechen und Römer Th. I. 1832 S. 1 — 10; Klauſen über die Wanderungen der Jo und des Herakles in Niebuhr's und Brandis rheiniſchem Muſeum für Philologie, Geſchichte und griech. Philoſophie Jahrg. III. 1829 S. 293—323.

[56] (S. 173.) In der Mythe des Abaris (Herod. IV, 36) fährt der Wundermann nicht auf einem Pfeile durch die Luft, ſondern er trägt den Pfeil, „den ihm Pythagoras gab (Jambl. de vita Pythag. XXIX p. 194 Kießling), damit er ihm nützlich

werde in allen Hinderniſſen auf einer langen Irrfahrt"; Creuzer, Symbolik Th. II. 1841 S. 660—664. Ueber den mehrmals verſchwundenen und wiedererſchienenen Arimaspen-Sänger Ariſteas von Proconneſus ſ. Herod. IV, 13—15.

[57] (S. 174.) Strab. lib. I pag. 38 Caſaub.

[58] (S. 174.) Wahrſcheinlich das Thal des Don oder des Kuban; vergl. meine Asie centrale T. II. p. 164. — Pherecydes ſagt ausdrücklich (fragm. 37 ex Schol. Apollon. II, 1214), der Kaukaſus habe gebrannt und Typhon ſei deshalb nach Italien geflüchtet: eine Notiz, aus welcher Klauſen (a. a. O. S. 298) das ideale Verhältniß des Feuerzünders (πυρκαεύς) Prometheus zum Brandberge erklärt. Wenn auch die, neuerlichſt von Abich ſo gründlich erſpähte geognoſtiſche Beſchaffenheit des Kaukaſus und ſein Zuſammenhang mit dem vulkaniſchen innerafiatiſchen Thian-ſchan (Himmelsgebirge), den ich an einem andern Orte glaube nachgewieſen zu haben (Asie centrale T. II. p. 55—59), es keineswegs unwahrſcheinlich machen, daß ſich in den älteſten Sagen des Menſchengeſchlechts Erinnerungen an große vulkaniſche Erſcheinungen hätten erhalten können; ſo iſt doch wohl eher anzunehmen, daß etymologiſche Wagniſſe die Griechen auf die Hypotheſe des Brennens geleitet haben. Ueber die Sanskrit-Etymologien von Graucaſus (Glanzberg?) ſ. Bohlen's und Burnouf's Aeußerungen in meiner Asie centrale T. I. p. 109.

[59] (S. 175.) Otfr. Müller, Minyer S. 247, 254 und 274. Homer kannte nicht den Phaſis, nicht Kolchis, nicht die Hercules-Säulen; aber der Phaſis wird ſchon von Heſiodus genannt. Die mythiſchen Sagen über die Rückkehr der Argonauten durch den Phaſis in den öſtlichen Ocean und den durch die vorgebliche Bifurcation des Iſter oder durch den gedoppelten, von vulkaniſchen Erderſchütterungen gebildeten Tritonſee (Asie centr. T. I. p. 179, T. III. p. 135—137; Otfr. Müller, Minyer S. 357) ſind von beſonderer Wichtigkeit für die Kenntniß der früheſten Anſichten über die Geſtaltung der Continente. Geographiſche Phantaſien von Peiſandros, Timagetus und dem Rhodier Apollonius haben ſich übrigens bis in das ſpäte Mittelalter fortgepflanzt; ſie ſind bald verwirrende, abſchreckende Hinderniſſe, bald Anreizung zu wirklichen Entdeckungen geworden. Dieſe Rückwirkung des *Alterthums auf die ſpäteren Zeiten*, in denen man ſich faſt mehr von

Meinungen als von wirklichen Beobachtungen leiten ließ, wurde leider bisher in der Geschichte der Geographie nicht hinlänglich beachtet. Es ist der Zweck der Anmerkungen zum Kosmos, nicht etwa bloß bibliographische Quellen aus verschiedenen Litteraturen zur Erläuterung dessen darzubieten, was im Texte behauptet wird; ich habe in diesen Anmerkungen, die eine freiere Bewegung gestatten, auch einen reichhaltigen Stoff des Nachdenkens niederlegen wollen, so wie ich ihn aus der Erfahrung und aus langen litterarischen Studien habe schöpfen können.

[60] (S. 175.) Hecataei fragm. ed. Klausen p. 39, 92, 98 und 119. S. auch meine Untersuchungen über die Geschichte der Geographie des caspischen Meeres von Herodot bis zu den Arabern El-Istachri, Edrisi und Ibn-el-Vardi, über den Aral-See, die Bifurcation des Orus und den Arares in der Asie centr. T. II. p. 162—297.

[61] (S. 175.) Cramer de studiis quae veteres ad aliarum gentium contulerint linguas 1844 p. 8 und 17. Die alten Kolcher scheinen identisch gewesen zu sein mit dem Stamme der Lazen (Lazi, gentes Colchorum, Plin. VI, 4; die Λαζοι der byzantinischen Schriftsteller); s. Vater (Professor in Casan), der Argonautenzug aus den Quellen dargestellt, 1845 Heft I. S. 24, Heft II. S. 45, 57 und 103. Im Kaukasus erklingen noch die Namen: Alanen (Alanethi für das Alanenland), Ossi und Aß. Nach den mit philosophischem Sprachsinn in den Thälern des Kaukasus begonnenen Arbeiten von Georg Rosen enthält die Sprache der Lazen Reste des alten kolchischen Idioms. Der iberische und grusische Sprachstamm begreift: Lazisch, Georgisch, Suanisch und Mingrelisch, alle zur Familie der indogermanischen Sprachen gehörig. Die der Osseten steht dem Gothischen näher als das Litthauische.

[62] (S. 176.) Ueber die Verwandtschaft der Scythen (Scoloten oder Sacae), Alanen, Gothen, Massa-Geten und Yueti der chinesischen Geschichtsschreiber s. Klaproth in dem Commentar zu dem Voyage du Comte Potocki T. I. p. 129, wie auch meine Asie centrale T. I. p. 400, T. II. p. 252. Procopius sagt selbst ganz bestimmt (de bello gothico IV, 5, ed. Bonn. 1833 Vol. II. pag. 476), daß die Gothen ehemals Scythen genannt wurden. Die Identität der Geten und Gothen hat Jacob

Grimm in ſeiner neueſten Abhandlung über Jornandes 1846 S. 21 erwieſen. Die Behauptung Niebuhr's (ſ. deſſen Unterſuchungen über die Geten und Sarmaten in ſeinen kleinen hiſtor. und philologiſchen Schriften, 1te Samml. 1828 S. 362, 364 und 395), daß die Scythen Herodots zur Familie der mongoliſchen Völkerſchaften gehören, hat um ſo weniger Wahrſcheinlichkeit, als dieſe Völkerſchaften unter dem Joche theils der Chineſen, theils der Hakas oder Kirghiſen (Χαρχίς des Menander) im Anfang des 13ten Jahrhunderts noch weit im Oſten von Aſien um den Baikal-See wohnten. Herodot unterſcheidet dazu die kahlköpfigen Argippäer (IV, 23) von den Scythen; und ſind die erſteren „plattnaſig", ſo haben ſie dabei auch „ein langes Kinn", was nach meiner eigenen Erfahrung keineswegeſ ein phyſiognomiſches Kennzeichen der Kalmücken oder anderer mongoliſcher Stämme iſt; eher wohl ein Kennzeichen der blonden (germaniſirenden?) Uſün und Tingling, welchen die chineſiſchen Geſchichtsſchreiber „lange Pferdegeſichter" zutheilen.

[63] (S. 176.) Ueber die Wohnſitze der Arimaspen und den Goldverkehr im nordweſtlichen Aſien zu Herodots Zeiten ſ. Asie centrale T. I. pag. 389—407.

[64] (S. 176.) „Les Hyperboréens sont un mythe météorologique. Le vent des montagnes (B'Oreas) sort des Monts Rhipéens. Au delà de ces monts, doit régner un air calme, un climat heureux, comme sur les sommets alpins, dans la partie qui dépasse les nuages. Ce sont là les premiers aperçus d'une physique qui explique la distribution de la chaleur et la différence des climats par des causes locales, par la direction des vents qui dominent, par la proximité du soleil, par l'action d'un principe humide ou salin. La conséquence de ces idées systématiques était une certaine indépendance qu'on supposait entre les climats et la latitude des lieux: aussi le mythe des Hyperboréens, lié par son origine au culte dorien et primitivement boréal d'Apollon, a pu se déplacer du nord vers l'ouest, en suivant Hercule dans ses courses aux sources de l'Ister, à l'Ile d'Erythia et aux Jardins des Hespérides. Les Rhipes ou Monts Rhipéens sont aussi un nom significatif météorologique. Ce sont les montagnes de l'impulsion ou du souffle glacé (ῥιπή), celles d'où se déchaînent les tempêtes boréales." *Asie centr.* T. I. pag. 392 und 403.

[65] (S. 176.) Im Hinduſtani bezeichnet (wie ſchon Wilford bemerkt) von zwei Wörtern, die verwechſelt werden könnten, das eine, tschiùntà, eine große ſchwarze Ameiſenart (woher das Diminutiv tschiùntì, tschìntì, die kleine, gewöhnliche Ameiſe); das andre, tschità, ein gefleckter Pantherthier, den kleinen Jagdleoparden (Felis jubata, Schreb.). Das letzte Wort iſt das Sanskritwort tschitra, buntfarbig, gefleckt, wie der bengaliſche Name für das Thier (tschitàbàgh und tschitibàgh, von bàgh, ſanskr. wyàghra, Tiger) beweiſt. (Buſchmann.) — Im Mahabharata (II, 1860) iſt neuerlichſt eine Stelle aufgefunden worden, in der von dem Ameiſengolde die Rede iſt. „Wilso invenit (Journ. of the Asiat. Soc. Vol. VII. 1843 p. 143) mentionem fieri etiam in Indicis litteris bestiarum aurum effodientium, quas, quum terram effodiant, eodem nomine (pipilica) atque formicas Indi nuncupant.“ Vergl. Schwanbeck in Megaſth. Indicis 1846 p. 73. Auffallend iſt es mir geweſen zu ſehen, daß in baſaltreichen Gegenden des merleaniſchen Hochlandes die Ameiſen glänzende Körner von Hyalit zuſammentragen, die ich mir aus Ameiſenhaufen ſammeln konnte.

[66] (S. 180.) Bei Strabo lib. III p. 172. (Böckh, Pind. fragm. N. 155.) — Die Fahrt des Coläus von Samos fällt nach Otfr. Müller (Prolegomena zu einer wiſſenſchaftlichen Mythologie) in Ol. 31, nach Letronne's Unterſuchung (Essai sur les idées cosmographiques qui se rattachent au nom d'Atlas p. 9) in Ol. 35, 1 oder in das Jahr 640. Die Epoche iſt von der Gründung von Cyrene, welche Otfr. Müller (Minyer S. 344, Prolegomena S. 63) zwiſchen Ol. 35 und 37 ſetzt, abhängig, weil man zur Zeit des Coläus (Herod. IV, 152) von Thera noch nicht den Weg nach Libyen kannte. Zumpt ſetzt die Gründung von Carthago 878, die von Gades 1100 vor Chr.

[67] (S. 180.) Nach Art der Alten (Strabo lib. II p. 126) rechne ich den ganzen Pontus ſammt der Mäotis, wie geognoſtiſche und phyſikaliſche Anſichten es erheiſchen, zu dem gemeinſamen Becken des großen Inneren Meeres.

[68] (S. 180.) Herod. IV, 152.

[69] (S. 180.) Herod. I, 163, wo den Phocäern ſogar die Entdeckung von Tarteſſus zugeſchrieben wird, aber die Handelsunter-

nehmung der Phocäer war nach Ukert (Geogr. der Griechen und Römer Th. I, 1. S. 40) 70 Jahre ſpäter als Coläus von Samos.

[70] (S. 181.) Nach einem Fragmente des Phavorinus ſind die Wörter ὠκεανός (und alſo auch ὠγήν) keineswegs griechiſch, ſondern von den Barbaren entlehnt (Spohn de Nicephor. Blemm. duobus opusculis 1818 p. 23). Mein Bruder glaubte, daß ſie mit den Sanskritwurzeln ogha und ogh zuſammenhangen. (S. Examen critique de l'hist. de la Géogr. T. I. p. 33 und 182.)

[71] (S. 181.) Ariſtot. de Coelo II, 14 (pag. 298,b Bekk.), Meteor. II, 5 (pag. 362 Bekk.); vergl. mein Examen critique T. I. p. 125—130. Seneca wagt zu ſagen (Nat. Quaest. in praefat. 11): „contemnet curiosus spectator domicilii (terrae) angustias. Quantum enim est quod ab ultimis littoribus Hispaniae usque ad Indos jacet? Paucissimorum dierum spatium, si navem suus ventus implevit.“ (Examen crit. T. I. p. 158.)

[72] (S. 181.) Strabo lib. I pag. 65 und 118 Caſaub. (Examen crit. T. I. p. 152.)

[73] (S. 182.) Im Diaphragma (der Erdſcheidungslinie) des Dicäarchus läuft die Hebung durch den Taurus, die Ketten des Demavend und Hindu-Kho, den nord-tübetiſchen Kuen-lün und das mit ewigem Schnee bedeckte Wolkengebirge der chineſiſchen Provinzen Sſe-tſchuan und Kuang-ſi. S. meine orographiſchen Unterſuchungen über dieſe Hebungslinie in der Asie centrale T. I. p. 104—114, 118—164; T. II. p. 413 und 438.

[74] (S. 182.) Strabo lib. III pag. 173 (Examen crit. T. III. p. 98).

[75] (S. 183.) Droyſen, Geſch. Alexanders des Großen S. 544; derſelbe in der Geſch. der Bildung des helleniſtiſchen Staatenſyſtems S. 23—34, 588—592, 748—755.

[76] (S. 184.) Ariſtot. Polit. VII, 7 pag. 1327 Bekker (vergl. auch III, 16 und die merkwürdige Stelle des Eratoſthenes bei Strabo lib. I p. 66 und 97 Caſaub.).

[77] (S. 184.) Stahr, Ariſtotelia Th. II. S. 114.

[78] (S. 185.) Ste. Croix, Examen critique des historiens d'Alexandre p. 731 (Schlegel, Ind. Bibliothek Bd. I. S. *150*).

[79] (S. 187.) Vergl. Schwanbeck de fide Megasthenis et pretio in seiner Ausgabe dieses Schriftstellers p. 59—77. Megasthenes besuchte oft Palibothra, den Hof des Königs von Magadha. Er war tief in die Chronologie der Inder eingeweiht, und berichtet, „wie in der verflossenen Vorzeit das All dreimal zur Freiheit gekommen sei, wie drei Weltalter abgelaufen und zu seiner Zeit das vierte begonnen war" (Lassen, indische Alterthumskunde Bd. I. S. 510). Die Hesiodische Lehre von vier Weltaltern, an vier elementarische Weltzerstörungen geknüpft, die zusammen eine Zeit von 18028 Jahren ausfüllen, findet sich auch bei den Mexicanern (Humboldt, Vues des Cordillères et Monumens des peuples indigènes de l'Amérique T. II. p. 119—129). — Einen denkwürdigen Beweis für die Genauigkeit des Megasthenes hat in neuerer Zeit das Studium des Rigveda und des Mahabharata verschafft. Man vergleiche, was Megasthenes „über das Land der langlebenden Seligen im höchsten Norden von Indien, über das Land Uttara-Kuru (wahrscheinlich nördlich von Kaschmir gegen den Belurtagh hin) berichtet, das er nach seinen griechischen Ansichten an das tausendjährige Leben der Hyperboreer anschließt." (Lassen in der Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes Bd. II. S. 62.) Damit hängt eine Sage in dem nur zu lange verschmähten Ktesias von einem heiligen Orte in der nördlichen Wüste zusammen (Ind. cap. 8, ed. Baehr p. 249 und 285). Den Martichoras, welchen Aristoteles (Hist. de Animal. II, 3 § 10, T. I. pag. 51 Schneider) nennt, die Greifen, welche halb Adler, halb Löwen sind, das von Aelian erwähnte Kartazonon, einen einhörnigen wilden Esel, hat Ktesias als wirkliche Thiere aufgeführt: nicht als eigene Erdichtung, sondern weil er, wie schon Heeren und Cuvier bemerkt haben, an persischen Monumenten abgebildete symbolisirte Thiergestalten für Nachahmung noch im fernen Indien lebender Unthiere hielt. Die genaue Identificirung des Martichoras mit persepolitanischen Symbolen hat aber nach des scharfsinnigen Guigniaut Bemerkung (Creuzer, Religions de l'Antiquité; notes et éclaircissements p. 720) viele Schwierigkeit.

[80] (S. 188.) Ich habe diese verwickelten orographischen Verhältnisse erläutert in meiner Asie centrale T. II. p. 429—434.

[81] (S. 188.) Laſſen in der Zeitſchrift für die Kunde des Morgenl. Bd. I. S. 230.

[82] (S. 188.) Das Land zwiſchen Bamian und Ghori. S. Carl Zimmermann's vortreffliches orographiſches Ueberſichtsblatt von Afghaniſtan 1842. (Vergl. Strabo lib. XV pag. 725, Diod. Sicul. XVII, 82; Menu, Meletem. hist. 1839 p. 25 und 31, Ritter über Alexanders Feldzug am Indiſchen Kaukaſus in den Abhandl. der Berl. Akad. aus dem J. 1829 S. 150; Droyſen, Bildung des helleniſt. Staatenſyſtems S. 614.) Ich ſchreibe Paropaniſus, wie alle guten Codices des Ptolemäus haben, und nicht Paropamiſus. Die Gründe habe ich entwickelt in der Asie centrale T. I. p. 114—118 (vergl. auch Laſſen, zur Geſch. der Griechiſchen und Indoſkythiſchen Könige S. 128).

[83] (S. 189.) Strabo lib. XV pag. 717 Caſaub.

[84] (S. 189.) Tala, als Name der Palme Borassus flabelliformis (ſehr charakteriſtiſch von Amaraſinha ein König der Gräſer genannt), bei Arrian, Ind. VII, 3.

[85] (S. 189.) Das Wort tabaschir wird auf das ſanskritiſche tvak-kschîrâ (Rindenmilch) zurückgeführt; ſ. oben S. 401 Anm. 3. Ich habe ſchon 1817 in den geſchichtlichen Beilagen zu meinem Werke de distributione geographica plantarum secundum coeli temperiem et altitudinem montium p. 215 darauf aufmerkſam gemacht, daß neben dem Tabaſchir der Bambuſa die Begleiter Alexanders (Strabo lib. XV pag. 693, Peripl. maris Erythr. p. 9) auch den wahren Rohrzucker der Inder hatten kennen gelernt. Moſes von Chorene, der in der Mitte des 5ten Jahrhunderts lebte, hat zuerſt (Geogr. ed. Whiſton 1736 p. 364) die Bereitung des Zuckers aus dem Safte des Saccharum officinarum in der Provinz Choraſan umſtändlich beſchrieben.

[86] (S. 189.) Strabo lib. XV pag. 694.

[87] (S. 189.) Ritter, Erdkunde von Aſien Bd. IV, 1. S. 437, Bd. VI, 1. S. 698; Laſſen, ind. Alterthumskunde Bd. I. S. 317—323. Die Stelle in Ariſtot. Hist. de Animal. V, 17 (T. I. pag. 209 ed. Schneider) von dem Geſpinnſte einer großen gehörnten Raupe bezieht ſich auf die Inſel Cos.

[88] (S. 189.) So λάκκος χρωμάτινος im Peripl. maris Erythr. p. 5 (Laſſen S. 316).

[89] (S. 189.) Plin. Hist. Nat. XVI, 32. (Ueber Einführung ſeltener aſiatiſcher Pflanzen in Aegypten durch die Lagiden ſ. Plin. XII, 14 und 17.)

[90] (S. 190.) Humboldt, de distrib. geogr. plantarum p. 178.

[91] (S. 190.) Ich habe ſeit dem Jahre 1827 oft mit Laſſen über die merkwürdige Stelle des Plinius XII, 6 correſpondirt: „Major alia (arbor) pomo et suavitate praecellentior, quo sapientes Indorum vivunt. Folium alas avium imitatur, longitudine trium cubitorum, latitudine duûm. Fructum cortice mittit, admirabilem succi dulcedine ut uno quaternos satiet. Arbori nomen palae, pomo arienae.“ Folgendes iſt das Reſultat der Unterſuchung meines gelehrten Freundes: „Amaraſinha ſtellt die Muſa (Banane, Piſang) an die Spitze aller nahrhaften Pflanzen. Unter den vielen Sanskritnamen, die er anführt, finden ſich: varanabuscha, bhanuphala (Sonnenfrucht) und moko, woraus das arabiſche mauza. Phala (pala) heißt Frucht im allgemeinen und iſt alſo nur aus Mißverſtändniß für den Namen der Pflanze gehalten worden. Varana kommt ohne buscha nicht im Sanskrit als Name der Muſa vor, die Abkürzung mag aber der Volksſprache angehört haben; varana wäre griechiſch οὐαρσνα, was gewiß von ariena nicht ſehr entfernt iſt.“ Vergl. Laſſen, ind. Alterthumskunde Bd. I. S. 262; mein Essai politique sur la Nouv. Espagne T. II. 1827 p. 382, Relation hist. T. I. p. 491. Den chemiſchen Zuſammenhang des nahrhaften Amylum mit dem Zuckerſtoff haben Prosper Alpinus und Abd-Allatif gleichſam geahndet, indem ſie die Entſtehung der Muſa aus der Inſertion des Zuckerrohrs oder der ſüßen Dattelfrucht in die Wurzel der Colocaſia zu erklären ſuchten. (Abd-Allatif, Relation de l'Égypte, trad. par Silvestre de Sacy p. 28 und 105.)

[92] (S. 190.) Vergl. über dieſe Epoche Wilhelm von Humboldt in ſeinem Werke über die Kawi-Sprache und die Verſchiedenheit des menſchlichen Sprachbaues Bd. I. S. CCL und CCLIV; Droyſen, Geſch. Alexanders des Gr. S. 547, und helleniſt. Staatenſyſtem S. 24.

[93] (S. 190.) Dante, Inf. IV, 130.

[94] (S. 191.) Vergl. Cuvier's Behauptungen in der Biographie universelle T. II. 1811 p. 458 (leider! auch wieder in der Ausgabe von 1843 T. II. p. 219) mit Stahr's Aristotelia Th. I. S. 15 und 108.

[95] (S. 191.) Cuvier hat, als er das Leben des Aristoteles bearbeitete, an dieſe Begleitung nach Aegypten geglaubt, „von woher der Stagirite alle Materialien zu der Historia Animalium nach Athen erſt Ol. 112, 2 ſollte zurückgebracht haben". Später (1830) hat der große Naturforſcher dieſe Meinung aufgegeben, weil er nach näherer Unterſuchung bemerkte, „daß die Beſchreibungen der ägyptiſchen Thiere nicht nach dem Leben, ſondern nach Notizen des Herodot entworfen wären". (Vergl. Cuvier, Histoire des Sciences naturelles, publiée par Magdeleine de Saint-Agy T. I. 1841 p. 136.)

[96] (S. 191.) Zu dieſen inneren Kennzeichen gehören: die Angabe von der vollkommenen Abgeſchloſſenheit (Iſolirtheit) des kaſpiſchen Meeres; die von dem großen unter dem Archonten Nicomachus erſchienenen Cometen, Ol. 109, 4 nach Corſini, der nicht mit dem, welchen Herr von Boguslawski neuerlichſt den Cometen des Ariſtoteles (unter dem Archonten Aſteus, Ol. 101, 4; Ariſtot. Meteor. lib. I cap. 6, 10, Vol. I. pag. 395 Ideler; identiſch mit Cometen von 1695 und 1843?) genannt hat, zu verwechſeln iſt; die Erwähnung der Zerſtörung des Tempels zu Epheſus, wie die eines in 50 Jahren zweimal geſehenen Mondregenbogens. (Vergl. Schneider ad Aristot. Hist. de Animalibus T. I. p. XL, XLII, CIII und CXX; Ideler ad Aristot. Meteor. Vol. I. p. X; Humboldt, Asie centr. T. II. p. 168.) Daß die Thiergeſchichte ſpäter geſchrieben als die Meteorologica, erkennt man auch daraus, daß in dieſen bereits auf jene als auf einen Gegenſtand hingedeutet wird, der bald folgen ſoll (Meteor. I. 1, 3 und IV. 12, 13).

[97] (S. 192.) Die im Texte genannten fünf Thiere und unter ihnen vorzüglich den Hippelaphus (Pferd-Hirſch mit langer Mähne), das Hippardion, das bactriſche Kameel und den Büffel führt Cuvier als Beweiſe der ſpäteren Abfaſſung der Historia Animalium des Ariſtoteles an (Hist. des Sciences nat. T. I. p. 154). Cuvier unterſcheidet in dem 4ten Bande ſeiner vortrefflichen *Recherches* sur les Ossemens fossiles

1823 p. 40—43 und p. 502 zwiſchen zwei gemähnten Hirſchen Aſiens, die er Cervus hippelaphus und Cervus Aristotelis nennt. Anfangs hielt er den erſteren, von welchem er ein lebendiges Exemplar in London geſehen und von welchem Diard ihm Felle und Geweihe aus Sumatra geſchickt hatte, für den hippelaphos des Ariſtoteles aus Arachoſien (Hist. de Animal. II, 2 § 3 und 4, T. I. pag. 43—44 Schneider); ſpäter ſchien ihm ein von Duvaucel aus Bengalen geſandter Hirſchkopf, der Zeichnung des ganzen großen Thieres nach, noch mehr mit der Beſchreibung des Stagiriten vom Hippelaphus übereinzuſtimmen. Letzterer, einheimiſch in dem bengaliſchen Gebirge Sylhet, in Nepaul und öſtlich vom Indus, erhielt nun den Namen Cervus Aristotelis. Wenn in demſelben Capitel, in welchem Ariſtoteles von gemähnten Thieren im allgemeinen redet, neben dem Pferd-Hirſch (Equicervus) auch der indiſche Guepard oder Jagdtiger (Felis jubata) bezeichnet ſein ſoll, ſo iſt, wie Schneider (T. III. p. 66) will, die Lesart *πάρδιον* der *τὸ ἱππάρδιον* vorzuziehen. Die letztere Lesart würde am beſten, wie auch Pallas (Spicileg. zool. fasc. I. p. 4) meint, auf die Giraffe zu deuten ſein. — Hätte Ariſtoteles den Guepard ſelbſt geſehen und nicht bloß beſchreiben hören, wie würde er die nicht retractilen Klauen bei einem katzenartigen Thiere unerwähnt gelaſſen haben! Eben ſo iſt es auffallend, daß der immer ſo genaue Ariſtoteles, wenn er wirklich (wie Auguſt Wilhelm von Schlegel behauptet) „nahe bei ſeiner Wohnung zu Athen eine Menagerie gehabt und einen von den bei Arbela erbeuteten Elephanten ſelbſt zergliedert" hätte, die kleine Oeffnung neben den Schläfen, in welcher beſonders zur Brunſtzeit des Elephanten eine ſtarkriechende Flüſſigkeit abgeſondert wird und auf welche die indiſchen Dichter ſo oft anſpielen, nicht beſchrieben habe (Schlegel's Indiſche Bibliothek Bd. I. S. 163—166). Ich erinnere an dieſen kleinlich ſcheinenden Umſtand hier beſonders deshalb, weil uns die eben genannte Drüſenöffnung zunächſt aus Berichten des Megaſthenes (Strabo lib. XV pag. 704 und 705 Caſaub.) bekannt war, und doch gewiß Niemand darum dieſem eine anatomiſche Kenntniß zuſchreiben wird. Ich finde in den verſchiedenen zoologiſchen Werken des Ariſtoteles, welche auf uns gekommen ſind, nichts, was auf Selbſtbeobachtung an Elephanten oder gar auf Zergliederung derſelben zu ſchließen nöthigte. Indeß iſt die Möglichkeit, daß die

Historia Animalium, wenn ſie auch am wahrſcheinlichſten ſchon vor dem kleinaſiatiſchen Feldzuge Alexanders vollendet war, doch, wie Stahr will (Ariſtotelia Th. II. S. 98), bis zu dem Lebensende des Verfaſſers (Ol. 114, 3, alſo drei Jahre nach dem Tode des großen Eroberers) durch Zuſätze habe vervollſtändigt werden können, keineswegs zu läugnen; es fehlt aber an directen Zeugniſſen dafür. Alles, was wir von dem Briefwechſel des Ariſtoteles beſitzen, iſt unächt (Stahr Th. I. S. 194—208, Th. II. S. 169—234), und Schneider ſagt mit großer Zuverſicht (Hist. de Animal. T. I. p. XL): „hoc enim tanquam certissimum sumere mihi licebit, scriptas comitum Alexandri notitias post mortem demum regis fuisse vulgatas.“

[38] (S. 192.) Ich habe an einem anderen Orte gezeigt, daß, wenn auch die Zerlegung des geſchwefelten Queckſilbers durch Deſtillation ſchon im Dioscorides (Mat. medica V, 110 p. 667 Saracen.) beſchrieben iſt, doch die erſte Beſchreibung der Deſtillation einer Flüſſigkeit (bei künſtlicher Verſüßung des Seewaſſers) ſich in dem Commentar des Alexander von Aphrodiſias zu dem Buche de Meteorol. des Ariſtoteles findet; ſ. mein Examen critique de l'hist. de la Géographie T. II. p. 308—316 und Joannis (Philoponi) Grammatici in libr. de Generat. et Alexandri Aphrod. in Meteorol. Comm. Venet. 1527 p. 97, b. Alexander aus Aphrodiſias in Carien, der gelehrte Commentator der Meteorologica des Ariſtoteles, lebte unter Septimius Severus und Caracalla; und wenn bei ihm auch chemiſche Apparate χυτικὰ ὄργανα heißen, ſo beweiſt doch wohl eine Stelle des Plutarch (de Iside et Osir. c. 33), daß das Wort Chemie von den Griechen auf die ägyptiſche Kunſt angewandt nicht von χέω abzuleiten iſt (Hoefer, Histoire de la Chimie T. I. p. 91, 195 und 219, T. II. p. 109).

[39] (S. 192.) Vergl. Sainte-Croix, Examen des historiens d'Alexandre 1810 p. 207 und Cuvier, Hist. des Sciences nat. T. I. p. 137 mit Schneider ad Aristot. de Hist. Animal. T. I. p. XLII—XLVI und Stahr, Ariſtotelia Th. I. S. 116—118. Wenn demnach die Sendungen aus Aegypten und Inner-Aſien ſehr unwahrſcheinlich ſind, ſo bezeugen *dagegen die neueſten Arbeiten* unſeres großen Anatomen Johannes

Müller, mit welcher wundervollen Feinheit Aristoteles Fische der griechischen Meere zergliederte. S. über die Adhärenz des Eies mit dem Uterus in einer der beiden im Mittelmeer lebenden Arten der Gattung Mustelus, die im Fötuszustande eine Placenta des Dottersacks besitzt, welche mit der Uterin-Placenta der Mutter zusammenhängt, die gelehrte Abhandlung von Johannes Müller und seine Untersuchungen über den γαλεὸς λεῖος des Aristoteles in den Abhandl. der Berliner Akademie aus d. J. 1840 S. 192—197. (Vergl. Aristot. Hist. Anim. VI, 10 und de Gener. Anim. III, 3.) Eben so zeugen für die feinsten anatomischen Selbstarbeiten des Stagiriten die Unterscheidung und ausführliche Zergliederung der Tintenfisch-Arten, die Beschreibung der Zähne in den Schnecken und der Organe anderer Gasteropoden. (Vergl. Hist. Anim. IV, 1 und 4 mit Lebert in Müller's Archiv der Physiologie 1846 S. 463 und 467.) Auf die Gestalt der Schneckenzähne habe ich selbst schon 1797 die neueren Naturforscher aufmerksam gemacht; s. meine Versuche über die gereizte Muskel- und Nervenfaser Bd. I. S. 261.

[100] (S. 193.) Valer. Marim. VII, 2: „ut cum Rege aut rarissime aut quam jucundissime loqueretur."

[1] (S. 194.) Aristot. Polit. I, 8 und Eth. ad Eudemum VII, 14.

[2] (S. 194.) Strabo lib. XV pag. 690 und 695 (Herod. III, 101).

[3] (S. 194.) So Theodectes von Phaselis; s. oben Kosmos Bd. I. S. 380 und 491. Alles Nördliche wurde mehr dem Westen, alles Südliche dem Osten zugeschrieben; vergl. Völcker über Homerische Geographie und Weltkunde S. 43 und 87. Das Unbestimmte des Wortes Indien, schon damals an Ideen der Lage, der Menschenfärbung und kostbarer Erzeugnisse geknüpft, trug zur Verbreitung solcher meteorologischen Hypothesen bei; denn Indien hießen gleichzeitig West-Arabien, das Land zwischen Ceylon und dem Ausfluß des Indus, das troglodytische Aethiopien, und das afrikanische Myrrhen- und Zimmtland südlich vom Vorgebirge der Arome (Humboldt, Examen crit. T. II. p. 35).

[4] (S. 195.) Lassen, ind. Alterthumskunde Bd. I. S. 369, 372—375, 379 und 389; Ritter, Asien Bd. IV, 1. S. 446.

[5] (S. 195.) Die geographiſche Verbreitung der Menſchenracen kann ſo wenig als die der Pflanzen und Thiere in ganzen Continenten nach Breitengraden beſtimmt werden. Das Axiom, welches Ptolemäus (Geogr. lib. I cap. 9) aufſtellt, daß es nördlich vom Parallel von Agiſymba keine Elephanten, kein Rhinoceros und keine Neger gebe, iſt völlig unbegründet (Examen critique T. I. p. 39). Die Lehre von dem allgemeinen Einfluß des Bodens und der Klimate auf die intellectuellen Anlagen und die Geſittung der Menſchheit blieb der alexandriniſchen Schule des Ammonius Sakkas eigenthümlich, beſonders dem Longinus. S. Proclus, Comment. in Tim. p. 50.

[6] (S. 195.) S. Georg Curtius, die Sprachvergleichung in ihrem Verhältniß zur claſſiſchen Philologie 1845 S. 5—7 und deſſen Bildung der Tempora und Modi 1846 S. 3—9. (Vergl. auch Pott's Artikel indogermaniſcher Sprachſtamm in der allgem. Encyklopädie von Erſch und Gruber Sect. II. Th. XVIII. S. 1—112.) Unterſuchungen über die Sprache im allgemeinen, in ſo fern ſie die Grundverhältniſſe des Gedankens berührt, finden ſich aber ſchon bei Ariſtoteles, da wo er den Zuſammenhang der Kategorien mit grammatiſchen Verhältniſſen entwickelt. S. die lichtvolle Darſtellung dieſer Vergleichung in Adolf Trendelenburg's hiſtor. Beiträgen zur Philoſophie 1846 Th. I. S. 23—32.

[7] (S. 196.) Die Schulen der Orchener und Borſipener, Strabo lib. XVI p. 739. In dieſer Stelle werden in Verbindung mit den chaldäiſchen Aſtronomen vier chaldäiſche Mathematiker namentlich aufgeführt; dieſer Umſtand iſt hiſtoriſch um ſo wichtiger, da Ptolemäus, als wären die Beobachtungen in Babylon immer nur collegialiſch angeſtellt worden (Ideler, Handbuch der Chronologie Bd. I. 1825 S. 198), die Sternbeobachter ſtets durch den Geſammtnamen Χαλδαῖοι bezeichnet.

[8] (S. 196.) Ideler a. a. O. Bd. I. S. 202, 206 und 218. Wenn man den Zweifel gegen den Glauben an die von Calliſthenes aus Babylon nach Griechenland geſandten aſtronomiſchen Beobachtungen darauf gründet (Delambre, Histoire de l'Astronomie ancienne T. I. p. 308), „daß keine Spur von dieſen Beobachtungen der chaldäiſchen Prieſtercaſte ſich in den Schriften des Ariſtoteles finde"; ſo vergißt man, daß Ariſtoteles (de Coelo

lib. II c. 12) gerade da, wo er von einer von ihm ſelbſt beobachteten Bedeckung des Mars vom Monde ſpricht, ausdrücklich hinzufügt: „eben dergleichen vieljährige an den übrigen Planeten gemachte Beobachtungen haben die Aegypter und die Babylonier angeſtellt, von denen viele zu unſerer Kunde gelangt ſind.“ Ueber den wahrſcheinlichen Gebrauch aſtronomiſcher Tafeln bei den Chaldäern ſ. Chasles in den Comptes rendus de l'Acad. des Sciences T. XXIII. (1846) p. 852—854.

[9] (S. 197.) Seneca, Nat. Quaest. VII, 17.

[10] (S. 197.) Vergl. Strabo lib. XVI p. 739 mit lib. III p. 174.

[11] (S. 197.) Dieſe Unterſuchungen ſind vom Jahr 1824 (ſ. Guigniaut, Religions de l'Antiquité, ouvr. trad. de l'allem. de F. Creuzer T. I. P. 2. p. 928). Spätere Aufſätze von Letronne ſind die im Journal des Savants 1839 p. 338 und 492 wie auch die Analyse critique des représentations zodiacales en Égypte 1846 p. 15 und 34. (Vergl. damit Ideler über den Urſprung des Thierkreiſes in den Abhandlungen der Akademie der Wiſſenſchaften zu Berlin aus dem J. 1838 S. 21.)

[12] (S. 197.) Die herrlichen Waldungen von Cedrus deodvara (Kosmos Bd. I. S. 43), am häufigſten zwiſchen acht- und eilftauſend Fuß, am oberen Hydaspes (Behut), der den Wallerſee in dem Alpenthale von Kaſchmir durchſtrömt, haben das Material zu Nearchs Flotte hergegeben (Burnes, Travels Vol. I. p. 59). Der Stamm dieſer Ceder hat nach der Beobachtung des, leider! der Wiſſenſchaft (durch den Tod auf einem Schlachtfelde) entriſſenen Dr. Hoffmeiſter, des Begleiters des Prinzen Waldemar von Preußen, oft bis 40 Fuß Umfang.

[13] (S. 198.) Laſſen in der Pentapotamia indica p. 25, 29, 57—62 und 77, auch in der indiſchen Alterthumskunde Bd. I. S. 91. Zwiſchen der Sarasvati, im Nordweſten von Delhi, und der felſenreichen Driſchadvati liegt nach Manu's Geſetzbuch Brahmavarta, ein von den Göttern ſelbſt prieſterlich eingerichteter Bezirk des Brahma; dagegen iſt im weiteren Sinne des Worts Aryavarta (das Land der Würdigen, Arier) in der alten indiſchen Geographie das ganze Gebiet öſtlich vom Indus *zwiſchen* dem Himalaya und der Vindhya-Kette, von welcher an

[6] (S. 195.) Die geographiſche Verbreitung der Menſchenracen kann ſo wenig als die der Pflanzen und Thiere in ganzen Continenten nach Breitengraden beſtimmt werden. Das Axiom, welches Ptolemäus (Geogr. lib. I cap. 9) aufſtellt, daß es nördlich vom Parallel von Agiſymba keine Elephanten, kein Rhinoceros und keine Neger gebe, iſt völlig unbegründet (Examen critique T. I. p. 39). Die Lehre von dem allgemeinen Einfluß des Bodens und der Klimate auf die intellectuellen Anlagen und die Geſittung der Menſchheit blieb der alexandriniſchen Schule des Ammonius Sakkas eigenthümlich, beſonders dem Longinus. S. Proclus, Comment. in Tim. p. 50.

[6] (S. 195.) S. Georg Curtius, die Sprachvergleichung in ihrem Verhältniß zur claſſiſchen Philologie 1845 S. 5—7 und deſſen Bildung der Tempora und Modi 1846 S. 3—9. (Vergl. auch Pott's Artikel indogermaniſcher Sprachſtamm in der allgem. Encyklopädie von Erſch und Gruber Sect. II. Th. XVIII. S. 1—112.) Unterſuchungen über die Sprache im allgemeinen, in ſo fern ſie die Grundverhältniſſe des Gedankens berührt, finden ſich aber ſchon bei Ariſtoteles, da wo er den Zuſammenhang der Kategorien mit grammatiſchen Verhältniſſen entwickelt. S. die lichtvolle Darſtellung dieſer Vergleichung in Adolf Trendelenburg's hiſtor. Beiträgen zur Philoſophie 1846 Th. I. S. 23—32.

[7] (S. 196.) Die Schulen der Orchener und Borſipener, Strabo lib. XVI p. 739. In dieſer Stelle werden in Verbindung mit den chaldäiſchen Aſtronomen vier chaldäiſche Mathematiker namentlich aufgeführt; dieſer Umſtand iſt hiſtoriſch um ſo wichtiger, da Ptolemäus, als wären die Beobachtungen in Babylon immer nur collegialiſch angeſtellt worden (Ideler, Handbuch der Chronologie Bd. I. 1825 S. 198), die Sternbeobachter ſtets durch den Geſammtnamen *Χαλδαῖοι* bezeichnet.

[8] (S. 196.) Ideler a. a. O. Bd. I. S. 202, 206 und 218. Wenn man den Zweifel gegen den Glauben an die von Calliſthenes aus Babylon nach Griechenland geſandten aſtronomiſchen Beobachtungen darauf gründet (Delambre, Histoire de l'Astronomie ancienne T. I. p. 308), „daß keine Spur von dieſen Beobachtungen der chaldäiſchen Prieſtercaſte ſich in den Schriften des *Ariſtoteles finde*"; ſo vergißt man, daß Ariſtoteles (de Coelo

1841 p. 215—235. Vergl. auch Letronne de la civilisation égyptienne depuis Psammitichus jusqu'à la conquête d'Alexandre 1845 p. 16—19.

[23] (S. 205.) Meteorologiſche Speculationen über die fernen Urſachen des Anſchwellens des Nils veranlaßten einen Theil dieſer Reiſen, weil Philadelphus, wie Strabo ſich ausdrückt (lib. XVII p. 789 und 790), „wegen Wißbegier und Körperſchwäche immer neue Zerſtreuungen und Ergötzlichkeiten ſuchte".

[24] (S. 205.) Zwei Jägerinſchriften, „von denen die eine vorzugsweiſe an die Elephantenjagden des Ptolemäus Philadelphus erinnert", hat Lepſius auf ſeiner ägyptiſchen Reiſe an den Coloſſen von Abuſimbel (Ibſambul) gefunden und copirt. (Vergl. über dieſen Gegenſtand Strabo lib. XVI p. 769 und 770; Aelian, de nat. anim. III, 34 und XVII, 3; Athenäus V p. 196.) Wenn gleich indiſches Elfenbein nach dem Periplus maris Erythraei ein Ausfuhrartikel von Barygaza war, ſo wurde doch nach dem Berichte des Cosmas Elfenbein auch aus Aethiopien nach der weſtlichen Halbinſel von Indien exportirt. Die Elephanten haben ſich ſeit dem Alterthume, auch im öſtlichen Afrika, mehr nach Süden zurückgezogen. Nach dem Zeugniſſe des Polybius (V, 84) trieb da, wo in der Schlacht afrikaniſche und indiſche Elephanten einander gegenüber ſtanden, der Anblick, der Geruch und das Geſchrei der größeren und ſtärkeren indiſchen Elephanten die afrikaniſchen in die Flucht. Der letzteren ſind wohl nie als Kriegselephanten ſo viele aufgeſtellt worden als in den aſiatiſchen Feldzügen, wo Kandragupta 9000, der mächtige König der Praſier 6000, ja ſelbſt Akbar noch eben ſo viel verſammelt hielten (Laſſen, ind. Alterthumskunde Bd. I. S. 305—307).

[25] (S. 205.) Athen. XIV p. 654; vergl. Parthey, das Alexandriniſche Muſeum, eine Preisſchrift, S. 55 und 171.

[26] (S. 206.) Die Bibliothek im Bruchium war die ältere, welche bei dem Brande der Flotte unter Julius Cäſar zerſtört wurde. Die Bibliothek in Rhakotis machte einen Theil des Serapeums aus, wo ſie mit dem Muſeum verbunden war. Die Bücherſammlung von Pergamus wurde durch die Freigebigkeit des Antonius der Bibliothek in Rhakotis einverleibt.

[27] (S. 207.) Vacherot, Histoire critique de l'École d'Alexandrie 1846 T. I. p. V und 103. Daß das Inſtitut

ndlich die alte nicht-arische Urbevölkerung begann. Madhya-Desa, as Land der Mitte, dessen ich oben (Kosmos Bd. I. S. 15) rwähnte, war nur ein Theil von Aryavarta. (Vergl. meine Asie centrale T. I. p. 204 und Lassen, ind. Alterthumsk. Bd. I. S. 5, 10 und 93.) Die antiken indischen Freistaaten, die Gebiete der Königslosen (von den orthodoxen östlichen Dichtern verdammt), lagen zwischen dem Hydraotes und Hyphasis, d. i. zwischen dem jetzigen Ravi und dem Beas.

[14] (S. 198.) Megasthenes, Indica ed. Schwanbeck 1846 p. 17.

[15] (S. 201.) S. oben Kosmos Bd. II. S. 155.

[16] (S. 201.) Vergl. meine geographischen Untersuchungen in der Asie centrale T. I. p. 145 und 151—157, T. II. p. 179.

[17] (S. 201.) Plin. VI, 26?

[18] (S. 202.) Droysen, Gesch. des hellenistischen Staatensystems S. 749.

[19] (S. 203.) Vergl. Lassen, indische Alterthumskunde Bd. I. S. 107, 153 und 158.

[20] (S. 203.) „Verstümmelt aus Tâmbapanni. Diese Palisform lautet im Sanskrit Tâmraparni; die griechische Form Taprobane giebt halb die sanskritische (Tâmbra, Tapro), halb die Palisform wieder." (Lassen a. a. O. S. 201; vergl. Lassen, Diss. de Taprobane insula p. 19.) Auch die Lakediven (lakke statt lakscha und dive statt dwipa, einhundert tausend Inseln) waren wie die Malediven (Malayadiba, d. i. Inseln von Malabar) den alexandrinischen Seeleuten bekannt.

[21] (S. 204.) Hippalus soll erst unter Claudius gelebt haben; aber die Angabe ist unwahrscheinlich, wenn auch unter den ersten Lagiden ein großer Theil der indischen Erzeugnisse nur auf arabischen Märkten gekauft wurden. Uebrigens wurde der Südwest-Monsun selbst Hippalus genannt, wie auch ein Theil des erythräischen oder indischen Oceans das Meer des Hippalus hieß; Letronne im Journal des Savans 1818 p. 405, Reinaud, Relation des Voyages dans l'Inde T. I. p. XXX.

[22] (S. 205.) S. die Untersuchungen von Letronne über den Canalbau zwischen dem Nil und dem rothen Meere von Neku bis zum Chalifen Omar, durch einen Zeitraum von mehr als 1300 Jahren, in der Revue des deux Mondes T. XXVII.

Ebbe und Fluth ebenfalls einen Babylonier (lib. I p. 6) und ſpäter wieder (lib. III p. 174), vielleicht aus Nachläſſigkeit, einen Erythräer nennt. (Vergl. Stobäus, Ecl. phys. p. 440.)

[32] (S. 209.) Ideler, Handbuch der Chronologie Bd. I. S. 212 und 329.

[33] (S. 209.) Delambre, Histoire de l'Astronomie ancienne T. I. p. 290.

[34] (S. 210.) Böckh hat in ſeinem Philolaos S. 118 unterſucht, ob die Pythagoreer ſchon früh aus ägyptiſchen Quellen die Präceſſion unter der Benennung: Bewegung des Fixſternhimmels gekannt haben. Letronne (Observations sur les représentations zodiacales qui nous restent de l'Antiquité 1824 p. 62) und Ideler (Handbuch der Chronol. Bd. I. S. 192) vindiciren aber dieſe Entdeckung ausſchließlich dem Hipparch.

[35] (S. 211.) Ideler über Eudorus S. 23.

[36] (S. 211.) Der von Le Verrier entdeckte Planet.

[37] (S. 212.) Vergl. oben Kosmos Bd. II. S. 141, 146, 149 und 170.

[38] (S. 213.) Wilhelm v. Humboldt über die Kawi-Sprache Bd. I. S. XXXVII.

[39] (S. 214.) Der Flächeninhalt des römiſchen Reichs unter Auguſt iſt nach der Umgrenzung, welche Heeren in ſeiner Geſchichte der Staaten des Alterthums S. 403—470 annimmt, von Profeſſor Berghaus, dem Verfaſſer des vortrefflichen Phyſikaliſchen Atlaſſes, zu etwas mehr als 100000 geographiſchen Quadratmeilen berechnet worden: ohngefähr ¼ mehr als die Zahl (1600000 square miles), die Gibbon in der History of the decline of the Roman Empire Vol. I. chapt. 1 p. 39, aber freilich ſelbſt als überaus zweifelhaft, angiebt.

[40] (S. 215.) Veget. de re mil. III, 6.

[41] (S. 215.) Act. II v. 371, in der vielberufenen Weiſſagung, welche ſchon ſeit Columbus dem Sohne auf die Entdeckung von Amerika gedeutet wurde.

[42] (S. 216.) Cuvier, Hist. des Sciences naturelles T. I. p. 312—328.

[43] (S. 216.) Liber Ptholemei de opticis sive aspectibus, das ſeltene Manuſcript der Königlichen Pariſer

Bibliothek No. 7310, welches ich bei Gelegenheit der Auffindung einer denkwürdigen Stelle über die Strahlenbrechung im Sextus Empiricus (adversus Astrologos lib. V p. 351 Fabr.) unterſucht habe. Die Auszüge, die ich aus dem Pariſer Manuſcripte 1811, alſo vor Delambre und Venturi, gegeben, ſtehen in der Einleitung meines Recueil d'Observations astronomiques T. I. p. LXV—LXX. Das griechiſche Original iſt uns nicht erhalten, ſondern nur eine lateiniſche Ueberſetzung zweier arabiſchen Manuſcripte der Optik des Ptolemäus. Der lateiniſche Ueberſetzer nennt ſich Amiracus Eugenius, Siculus. Vergl. Venturi, Comment. sopra la storia e le teorie dell' Ottica (Bologna 1814) p. 227; Delambre, Hist. de l'Astronomie ancienne (1817) T. I. p. LI und T. II. p. 410—432.

[44] (S. 217.) Letronne beweiſt aus der Begebenheit des fanatiſch-chriſtlichen Mordes der Tochter des Theon von Alexandrien, daß das ſo viel beſtrittene Zeitalter des Diophantus doch nicht nach dem Jahre 389 fallen kann (Sur l'origine grecque des Zodiaques prétendus égyptiens 1837 p. 26).

[45] (S. 219.) Dieſe Wohlthat der Geſittung (der Anregung zu menſchlichen Gefühlen) durch Verbreitung einer Sprache iſt in dem Lobe Italiens von Plinius ſchön bezeichnet: omnium terrarum alumna eadem et parens, numine Deûm electa, quae sparsa congregaret imperia ritusque molliret, et tot populorum discordes ferasque linguas sermonis commercio contraheret, colloquia, et humanitatem homini daret, breviterque una cunctarum gentium in toto orbe patria fieret. (Plin. Hist. nat. III, 5.)

[46] (S. 220.) Klaproth, Tableaux historiques de l'Asie 1826 p. 65—67.

[47] (S. 220.) Zu dieſer blonden, blauäugigen indogermaniſchen, gothiſchen oder ariſchen Race des öſtlichſten Aſiens gehören die Uſün, Tingling, Hutis und großen Yueten. Die letzten werden von den chineſiſchen Schriftſtellern ein tübetiſcher Nomadenſtamm genannt, der ſchon 300 Jahre vor unſerer Zeitrechnung zwiſchen dem oberen Lauf des Huangho und dem Schneegebirge Nanſchan eingewandert war. Ich erinnere hier an dieſe Abkunft, da die Serer (Plin. VI. 22) ebenfalls rutilis comis et caeruleis oculis beſchrieben werden (vergl. Ukert, Geogr. der Griechen und

Römer Th. III. Abth. 2. 1845 S. 275). Die Kenntniß dieſer blonden Racen, welche in dem öſtlichſten Theil von Aſien auftreten und den erſten Anſtoß zur ſogenannten großen Völkerwanderung gaben, haben wir den Nachforſchungen von Abel-Rémuſat und Klaproth zu verdanken; ſie gehören zu den glänzenden geſchichtlichen Entdeckungen unſeres Zeitalters.

[48] (S. 221.) Letronne in den Observations critiques et archéologiques sur les représentations zodiacales de l'Antiquité 1824 p. 99, wie auch in ſeiner neueren Schrift sur l'origine grecque des Zodiaques prétendus égyptiens 1837 p. 27.

[49] (S. 221.) Der gründliche Colebrooke ſetzt Warahamihira in das fünfte, Brahmagupta an das Ende des ſechſten Jahrhunderts, und Aryabhatta ziemlich unbeſtimmt zwiſchen 200 und 400 unſerer Zeitrechnung. (Vergl. Holtzmann über den griechiſchen Urſprung des indiſchen Thierkreiſes 1841 S. 23.)

[50] (S. 222.) Ueber die Gründe, welche nach dem Zeugniß unſeres Textes des Strabo den ſo überaus ſpäten Beginn der Ausarbeitung beweiſen, ſ. Groskurd's deutſche Ueberſetzung Th. I. (1831) S. XVII.

[51] (S. 222.) Strabo lib. I p. 14, lib. II p. 118, lib. XVI p. 781, lib. XVII p. 798 und 815.

[52] (S. 223.) Vergl. die beiden Stellen des Strabo lib. I p. 65 und lib. II p. 118 (Humboldt, Examen critique de l'hist. de la Géographie T. I. p. 152—154). In der wichtigen neuen Ausgabe des Strabo von Guſtav Kramer (1844) Th. I. p. 100 wird für „Kreis von Thinä Kreis von Athen geleſen, als wäre Thinä erſt im Pſeudo-Arrian, im Periplus maris Rubri genannt worden." Dieſen Periplus ſetzt Dodwell unter M. Aurelius und Lucius Verus, während derſelbe nach Letronne erſt unter Septimius Severus und Caracalla verfaßt wurde. Obgleich fünf Stellen des Strabo nach allen Handſchriften Thinae haben, ſo entſcheiden doch lib. II p. 79, 86, 87 und vor allen 82, wo ſelbſt Eratoſthenes genannt iſt, für den Parallelkreis von Athen und Rhodus. Man verwechſelte beide, da die alten Geographen die Halbinſel von Attica zu weit gegen Süden vorſtreckten. Auch müßte es auffallend ſcheinen, wäre die gewöhnliche Lesart Θινῶν κύκλος die richtigere, daß nach einem ſo wenig

bekannten Orte der Sinen (Tſin) ein eigener Parallelkreis, das Diaphragma des Dicäarchus, benannt worden ſei. Indeß ſetzt Cosmas Indicopleuſtes ſein Tzinitza (Thinä) ebenfalls in Verbindung mit der Gebirgskette, welche Perſien und die romaniſchen Länder, wie die ganze bewohnte Welt in zwei Theile theilt; er fügt ſogar die Bemerkung hinzu (und dieſe Worte ſind ſehr merkwürdig): nach dem Glauben der indiſchen Philoſophen oder Brachmanen. Vergl. Cosmas in Montfaucon, Collect. nova Patrum T. II. p. 137 und meine Asie centrale T. I. p. XXIII, 120—129 und 194—203, T. II. p. 413. Der Pſeudo-Arrian, Agathemeros nach den gelehrten Unterſuchungen von Profeſſor Franz, und Cosmas ſchreiben beſtimmt der Metropolis der Sinen eine ſehr nördliche Breite, ohngefähr im Parallel von Rhodos und Athen, zu: während Ptolemäus, durch Schiffernachrichten (Geogr. I, 17) verführt, nur ein Thinä 3 Grade ſüdlich vom Aequator kennt. Ich vermuthe, daß Thinä bloß im allgemeinen ein ſineſiſches Emporium, einen Hafen im Lande Tſin, bezeichnet und daß daher ein Thinä (Tzinitza) nördlich und ein anderes ſüdlich vom Aequator habe genannt werden können.

[83] (S. 223.) Strabo lib. I p. 49—60, lib. II p. 95 und 97, lib. VI p. 277, lib. XVII p. 830. Ueber Hebung der Inſeln und des Feſtlandes ſ. beſonders lib. I p. 51, 54 und 59. Schon der alte Eleate Xenophanes lehrte, durch die Fülle foſſiler Seeproducte fern von den Küſten geleitet, „daß der jetzt trockene Erdboden aus dem Meere gehoben ſei" (Origen. Philosophumena cap. 4). Appulejus ſammelte zur Zeit der Antonine Verſteinerungen auf den gätuliſchen (mauretaniſchen) Gebirgen und ſchrieb ſie der Deucalioniſchen Fluth zu, welche er ſich demnach eben ſo allgemein dachte als die Hebräer die Noachidiſche und die mexicaniſchen Azteken die Fluth des Corcor. Die Behauptungen Beckmann's und Cuvier's (Geſch. der Erfindungen Bd. II. S. 370 und Hist. des Sciences nat. T. I. p. 350), daß Appulejus eine Naturalienſammlung gehabt, hat Prof. Franz durch ſehr ſorgfältige Unterſuchung widerlegt.

[84] (S. 224.) Strabo lib. XVII p. 810.

[85] (S. 225.) Carl Ritter's Aſien Th. V. S. 560.

[86] (S. 225.) S. die auffallendſten Beiſpiele falſcher Orientirungen *von Bergketten bei* Griechen und Römern zuſammengeſtellt

in der Einleitung zu meiner Asie centrale T. I. p. XXXVII —XL. Ueber die Ungewißheit der numeriſchen Fundamente von Ptolemäus Ortsbeſtimmungen finden ſich die befriedigendſten ſpeciellen Unterſuchungen in einer Abhandlung von Kert im rheiniſchen Muſeum für Philologie Jahrg. VI. 1838 S. 314 — 324.

[57] (S. 225.) Beiſpiele von Zend- und Sanskritwörtern, die uns in der Geographie des Ptolemäus erhalten ſind, ſ. in Laſſen, Diss. de Taprobane insula p. 6, 9 und 17; in Burnouf's Comment. sur le Yaçna T. I. p. XCIII—CXX und CLXXXI —CLXXXV; in meinem Examen crit. de l'hist. de la Géogr. T. I. p. 45—49. In ſeltenen Fällen giebt Ptolemäus den Sanskritnamen und deſſen Bedeutung zugleich, wie für die Inſel Java als eine Gerſteninſel, Ἰαβαδίου, ὃ σημαίνει κριθῆς νῆσος, Ptol. VII, 2 (Wilhelm v. Humboldt über die Kawi-Sprache Bd. I. S. 60—63). Noch heute wird nach Buſchmann in den hauptſächlichſten indiſchen Sprachen (dem Hinduſtani, Bengali und Nepal, in der mahrattiſchen, guzeratiſchen und cingaleſiſchen Sprache) wie im Perſiſchen und Malayiſchen die zweizeilige Gerſte, Hordeum distichon, yava, dschav oder dschau, im Oriſſa yaa genannt (vergl. die indiſchen Bibelüberſetzungen in der Stelle Joh. VI, 9 und 13, und Ainslie, Materia medica of Hindoostan, Madras 1813, p. 217).

[58] (S. 226.) S. mein Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. II. p. 147—188.

[59] (S. 226.) Strabo lib. XI p. 506.

[60] (S. 227.) Menander de legationibus Barbarorum ad Romanos et Romanorum ad gentes, e rec. Bekkeri et Niebuhr. 1829, p. 300, 619, 623 und 628.

[61] (S. 227.) Plutarch de facie in orbe lunae p. 921, 19 (vergl. mein Examen crit. T. I. p. 145 und 191). Die Hypotheſe des Ageſianax, nach welcher die Mondflecken, in denen Plutarch (p. 935, 4) eine eigene Art (vulkaniſcher?) Lichtberge zu ſehen glaubte, bloß abgeſpiegelte Erdländer und Erdmeere mit ihren Iſthmen ſind, habe ich ſelbſt bei einigen ſehr gebildeten Perſern wiedergefunden. „Was man uns", ſagten ſie, „durch Fernröhre auf der Mondfläche zeigt, ſind zurückgeworfene Bilder unſeres Landes."

[62] (S. 227.) Ptolem. lib. IV c. 9, lib. VII c. 3 und 5. Vergl. Letronne im Journal des Savans 1831 p. 476—480 und 545—555; Humboldt, Examen crit. T. I. p. 144, 161 und 229, T. II. p. 370—373.

[63] (S. 228.) Delambre, Hist. de l'Astronomie ancienne T. I. p. LIV, T. II. p. 551. Theon erwähnt nie der Optik des Ptolemäus, ob er gleich zwei volle Jahrhunderte nach ihm lebte.

[64] (S. 228.) Oft iſt es in der Phyſik der Alten ſchwer zu entſcheiden, ob ein Reſultat Folge einer hervorgerufenen Erſcheinung oder einer zufällig beobachteten iſt. Wo Ariſtoteles (de Coelo IV, 4) von der Schwere der Luft handelt, was freilich Ideler zu läugnen ſcheint (Meteorologia veterum Graecorum et Romanorum p. 23), ſagt er beſtimmt: „ein aufgeblaſener Schlauch iſt ſchwerer als ein leerer". Der Verſuch muß mit verdichteter Luft gemacht worden ſein, falls er wirklich unternommen wurde.

[65] (S. 228.) Ariſtot. de anima II, 7; Bieſe, die Philoſophie des Ariſtot. Bd. II. S. 147.

[66] (S. 228.) Joannis (Philoponi) Grammatici in libr. de generat. und Alexandri Aphrodis. in Meteorol. Comment. (Venet. 1527) p. 97, b. Vergl. mein Examen crit. T. II. p. 306—312.

[67] (S 229.) Der numidiſche Metellus ließ 142 Elephanten im Circus tödten. In den Spielen, welche Pompejus gab, erſchienen 600 Löwen und 406 Panther. Auguſt hatte den Volksfeſten 3500 reißende Thiere geopfert; und ein zärtlicher Gatte klagt, daß er den Todestag ſeiner Gattinn nicht durch ein blutiges Gladiatorengefecht zu Verona feiern könne, „weil widrige Winde die in Afrika gekauften Panther im Hafen zurückhalten"! (Plin. Epist. VI, 34.)

[68] (S. 230.) Vergl. oben Anm. 53. Doch hat Appulejus, wie Cuvier erinnert (Hist. des Sciences naturelles T. I. p. 287), die knochenartigen Haken im zweiten und dritten Magen der Aplyſien (Seehaſen) zuerſt genau beſchrieben.

[69] (S. 233.) »Est enim animorum ingeniorumque naturale quoddam quasi *pabulum* consideratio contemplatioque naturae.

Erigimur, elatiores fieri videmur, humana despicimus, cogitantesque supera atque coelestia haec nostra, ut exigua et minima, contemnimus.« Cic. Acad. II, 41.

[70] (S. 233.) Plin. XXXVII, 13 (ed. Stillig T. V. 1836 p. 320). Alle früheren Ausgaben endigten bei den Worten Hispaniam, quacunque ambitur mari. Der Schluß des Werks iſt 1831 in einem Bamberger Codex von Hrn. Ludwig v. Jan (Profeſſor zu Schweinfurt) entdeckt worden.

[71] (S. 234.) Claudian. in secundum consulatum Stilichonis v. 150—155.

[72] (S. 235.) Kosmos Bd. I. S. 385 und 492, Bd. II. S. 25. (Vergl. auch Wilhelm v. Humboldt über die Kawi-Sprache Bd. I. S. XXXVIII.)

[73] (S. 240.) Wenn Carl Martell, wie man oft geſagt, durch ſeinen Sieg bei Tours das mittlere Europa gegen den einbrechenden Islam geſchützt hat, ſo kann man nicht mit gleichem Rechte behaupten, daß der Rückzug der Mongolen nach der Schlacht bei Liegnitz den Buddhismus gehindert habe bis an die Elbe und den Rhein vorzudringen. Die Mongolenſchlacht in der Ebene von Wahlſtatt bei Liegnitz, in welcher Herzog Heinrich der Fromme heldenmüthig fiel, ward am 9 April 1241 geliefert, vier Jahre nachdem unter Batu, dem Enkel Dſchingiskhans, das Kaptſchak und Rußland den aſiatiſchen Horden dienſtbar wurden. Die erſte Einführung des Buddhismus unter den Mongolen fällt aber in das Jahr 1247, als fern im Oſten zu Leang-tſcheu, in der chineſiſchen Provinz Schenſi, der kranke mongoliſche Prinz Godan den Sakya Pandita, einen tübetaniſchen Erzprieſter, zu ſich berief, um ſich von ihm heilen und bekehren zu laſſen (Klaproth in einem handſchriftlichen Fragmente über die Verbreitung des Buddhismus im öſtlichen und nördlichen Aſien). Dazu haben die Mongolen ſich nie mit der Bekehrung der überwundenen Völker beſchäftigt.

[74] (S. 240.) Kosmos Bd. I. S. 308 und 471.

[75] (S. 242.) Daher der Contraſt zwiſchen den tyranniſchen Maaßregeln des Motewekkil, zehnten Chalifen aus dem Hauſe der Abbaſſiden, gegen Juden und Chriſten (Joſeph von Hammer über die Länderverwaltung unter dem Chalifate 1835

S. 27, 85 und 117) und der milden Toleranz unter weiseren Herrschern in Spanien (Conde, Hist. de la dominacion de los Arabes en España T. I. 1820 p. 67). Auch ist zu erinnern, daß Omar nach der Einnahme von Jerusalem jeden Ritus des christlichen Gottesdienstes erlaubte und mit dem Patriarchen einen den Christen günstigen Vertrag abschloß (Fundgruben des Orients Bd. V. S. 68).

[76] (S. 242.) „Ein starker Zweig der Hebräer war, der Sage nach, lange vor Abraham unter dem Namen Jokthan (Qachthan) in das südliche Arabien hinabgewandert und hatte dort blühende Reiche gegründet." (Ewald, Geschichte des Volkes Israel Bd. I. S. 337 und 450.)

[77] (S. 242.) Der Baum, welcher den arabischen, seit der urältesten Zeit berühmten Weihrauch von Hadhramaut giebt (auf der Insel Socotora fehlt derselbe ganz), ist noch von keinem Botaniker, selbst nicht von dem mühsam forschenden Ehrenberg, aufgefunden und bestimmt worden. In Ostindien findet sich ein ähnliches Product, vorzüglich in Bundelkhund, mit welchem von Bombay aus ein beträchtlicher Handel nach China getrieben wird. Dieser indische Weihrauch wird nach Colebrooke (Asiatic Researches Vol. IX. p. 377) von einer durch Roxburgh bekannt gewordenen Pflanze, Boswellia thurifera oder serrata, aus der Familie der Burseraceen von Kunth, gewonnen. Da wegen der ältesten Handelsverbindungen zwischen den Küsten von Süd-Arabien und des westlichen Indiens (Gildemeister, Scriptorum Arabum loci de rebus Indicis p. 35) man in Zweifel ziehen konnte, ob der λίβανος des Theophrastus (der thus der Römer) ursprünglich der arabischen Halbinsel zugehört habe, so ist Lassen's Bemerkung sehr wichtig (indische Alterthumskunde Bd. I. S. 286), daß der Weihrauch im Amara-Kosha selbst „yâwana, javanisch, d. h. arabisch, genannt", demnach als ein aus Arabien nach Indien gebrachtes Erzeugniß aufgeführt wird. »Turuschka' pindaka' sihlô (drei Benennungen des Weihrauchs) yâwanô«, heißt es im Amara-Kosha (Amarakocha publ. par A. Loiseleur Deslongchamps. P. I. 1839 p. 156). Auch Dioscorides unterscheidet den arabischen von dem indischen Weihrauch. Carl Ritter in seiner vortrefflichen Monographie der Weihrauch-Arten (Asien Bd. VIII. Abth. 1. S. 356—372)

bemerkt ſehr richtig, dieſelbe Pflanzenart (Boswellia thuriſera) könne wegen der Aehnlichkeit des Klima's wohl ihre Verbreitungsſphäre von Indien durch das ſüdliche Perſien nach Arabien ausdehnen. Der amerikaniſche Weihrauch (Olibanum americanum unſerer Pharmacopöen) kommt von Icica gujanensis Aubl. und Icica tacamahaca, die wir, Bonpland und ich, häufig in den großen Grasebenen (Llanos) von Calabozo in Südamerika gefunden haben. Icica iſt wie Boswellia aus der Familie der Burſeraceen. Die Rothtanne (Pinus abies Linn.) erzeugt den gemeinen Weihrauch unſerer Kirchen. — Die Pflanze, welche die Myrrhe trägt und welche Bruce glaubte geſehen zu haben (Ainslie, Materia medica of Hindoostan, Madras 1813, p. 29), iſt bei el-Giſan in Arabien von Ehrenberg entdeckt und nach den von ihm geſammelten Exemplaren durch Nees von Eſenbeck unter dem Namen Balsamodendron myrrha beſchrieben worden. Man hielt lange fälſchlich Balsamodendron Kotaf Kunth., eine Amyris von Forskål, für den Baum der ächten Myrrhe.

[78] (S. 243.) Wellſted, Travels in Arabia 1838 Vol. I. p. 272 – 289.

[79] (S. 243.) Jomard, Études géogr. et hist. sur l'Arabie 1839 p. 14 und 32.

[80] (S. 243.) Kosmos Bd. II. S. 167.

[81] (S. 244.) Jeſaias 60, 6.

[82] (S. 245.) Ewald, Geſch. des Volkes Iſrael Bd. I. S. 300 und 450; Bunſen, Aegypten Buch III. S. 10 und 32. Auf uralte Völkerwanderungen gegen Weſten deuten die Sagen von Perſern und Medern im nördlichen Afrika. Sie ſind an die vielgeſtaltete Mythe von Hercules und dem phöniciſchen Melkarth geknüpft worden. (Vergl. Salluſt. bellum Jugurth. cap. 18, aus puniſchen Schriften des Hiempſal geſchöpft; Plin. V, 8.) Strabo nennt die Mauruſier (Bewohner von Mauretanien) gar „mit Hercules gekommene Inder".

[83] (S. 245.) Diod. Sic. lib. II cap. 2 und 3.

[84] (S. 245.) Ctesiae Cnidii Operum reliquiae ed. Baehr: Fragmenta assyriaca p. 421, und Carl Müller in Dindorf's Ausgabe des Herodot (Par. 1844) p. 13—15.

[86] (S. 246.) Gibbon, Hist. of the decline and fall of the Roman empire Vol. IX. chapt. 50 p. 200 (Leips. 1829).

[87] (S. 246.) Humboldt, Asie centr. T. II. p. 128.

[88] (S. 247.) Jourdain, Recherches critiques sur l'âge des traductions d'Aristote 1819 p. 81 und 87.

[89] (S. 250.) Ueber die Kenntniſſe, welche die Araber aus der Arzneimittellehre der Inder geſchöpft haben, ſ. die wichtigen Unterſuchungen von Wilſon im Oriental Magazine of Calcutta 1823 Febr. und März und von Royle in ſeinem Essay on the Antiquity of Hindoo Medicine 1837 p. 56—59, 64—66, 73 und 92. Vergl. ein Verzeichniß pharmaceutiſcher arabiſcher Schriften, die aus dem Indiſchen überſetzt ſind, in Ainslie (Ausgabe von Madras) p. 289.

[90] (S. 251.) Gibbon Vol. IX. chapt. 51 p. 392; Heeren, Geſch. des Studiums der claſſiſchen Litteratur Bd. I. 1797 S. 44 und 72; Sacy, Abd-Allatif p. 240; Parthey, das Alexandriniſche Muſeum 1838 S. 106.

[91] (S. 252.) Heinrich Ritter, Geſchichte der chriſtlichen Philoſophie Th. III. 1844 S. 669—676.

[92] (S. 253.) Reinaud in drei neueren Schriften, welche beweiſen, wie viel neben den chineſiſchen Quellen noch aus den arabiſchen und perſiſchen zu ſchöpfen iſt: Fragments arabes et persans inédits relatifs à l'Inde, antérieurement au XI• siècle de l'ère chrétienne, 1845 p. XX—XXXIII; Relation des Voyages faits par les Arabes et les Persans dans l'Inde et à la Chine dans le IX• siècle de notre ère, 1845 T. I. p. XLVI; Mémoire géographique et historique sur l'Inde d'après les écrivains Arabes, Persans et Chinois, antérieurement au milieu du onzième siècle de l'ère chrétienne, 1846 p. 6. Die zweite Schrift des gelehrten Orientaliſten Herrn Reinaud iſt eine neue Bearbeitung der vom Abbé Renaudot ſo unvollſtändig herausgegebenen Anciennes relations des Indes et de la Chine de deux voyageurs Mahométans (1718). Die arabiſche Handſchrift enthält nur Einen Reiſebericht, den des *Kaufmanns Soleiman, welcher* ſich auf dem perſiſchen Meerbuſen

im Jahr 851 einſchiffte. Dieſem Berichte iſt angehängt, was Abu-Zeyd-Haſſan aus Syraf im Farſiſtan, welcher nie nach Indien oder China gereiſt war, von anderen unterrichteten Kaufleuten erfahren hatte.

[93] (S. 253.) Reinaud et Favé du feu grégeois 1845 p. 200.

[94] (S. 254.) Ukert über Marinus Tyrius und Ptolemäus, die Geographen, im Rheiniſchen Muſeum für Philologie 1839 S. 329—332; Gildemeiſter de rebus Indicis Pars I. 1838 p. 120; Humboldt, Asie centrale T. II. p. 191.

[95] (S. 254.) Die Oriental Geography von Ebn-Haukal, welche Sir William Ouſeley im Jahr 1800 zu London herausgegeben hat, iſt die des Abu-Iſhak el-Iſtachri und, wie Frähn erwieſen (Ibn Fozlan p. IX, XXII und p. 256—263), ein halbes Jahrhundert älter als Ebn-Haukal. Die Carten, welche das Buch der Klimate vom Jahr 920 begleiten und von denen die Bibliothek zu Gotha eine ſchöne Handſchrift beſitzt, ſind mir ſehr nützlich bei meinen Arbeiten über das caſpiſche Meer und den Aral-See geworden (Asie centrale T. II. p. 192—196). Wir beſitzen vom Iſtachri ſeit kurzem eine Ausgabe und eine deutſche Ueberſetzung (Liber climatum. Ad similitudinem codicis Gothani delineandum cur. J. H. Moeller. Goth. 1839. Das Buch der Länder. Aus dem Arab. überſ. von A. D. Mordtmann. Hamb. 1845).

[96] (S. 254.) Vergl. Joaquim José da Costa de Macedo, Memoria em que se pretende provar que os Arabes não conhecerão as Canarias antes dos Portuguezes (Lisboa 1844) p. 86—99, 205—227 mit Humboldt, Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. II. p. 137—141.

[97] (S. 254.) Leopold von Ledebur über die in den Baltiſchen Ländern gefundenen Zeugniſſe eines Handels-Verkehrs mit dem Orient zur Zeit der Arabiſchen Weltherrſchaft (1840) S. 8 und 75.

[98] (S. 254.) Die Längenbeſtimmungen, welche Abul-Haſſan Ali aus Marokko, Aſtronom des 13ten Jahrhunderts, ſeinem Werke über die aſtronomiſchen Inſtrumente der Araber einverleibt

hat, ſind alle nach dem erſten Meridian von Arin gerechnet. Herr Sédillot der Sohn richtete zuerſt die Aufmerkſamkeit der Geographen auf dieſen Meridian. Es hat derſelbe ebenfalls ein Gegenſtand meiner ſorgfältigen Unterſuchungen werden müſſen, da Chriſtoph Columbus, wie immer, von der Imago Mundi des Cardinals d'Ailly geleitet, in ſeinen Phantaſien über die Ungleichartigkeit der Erdgeſtalt in der öſtlichen und weſtlichen Hemiſphäre einer Isla de Arin erwähnt: centro de el hemisphcrio del qual habla Toloméo y què debaxo la linea equinoxial entre el Sino Arabico y aquel de Persia. (Vergl. J. J. Sédillot, Traité des Instruments astronomiques des Arabes, publ. par L. Am. Sédillot, T. I. 1834 p. 312—318, T. II. 1835 Préface mit Humboldt, Examen crit. de l'hist. de la Géogr. T. III. p. 64 und Asie centrale T. III. p. 593—596, wo die Angaben ſtehen, welche ich in der Mappa Mundi des Alliacus von 1410, in den Alphonſiniſchen Tafeln von 1483 und in Madrignano's Itinerarium Portugallensium von 1508 aufgefunden habe. Sonderbar iſt es, daß Edriſi nichts von Khobbet Arin (Cancadora, eigentlich Kankder) zu wiſſen ſcheint. Sédillot der Sohn (Mémoire sur les systèmes géographiques des Grecs et des Arabes 1842 p. 20—25) ſetzt den Meridian von Arin in die Gruppe der Azoren, während der gelehrte Commentator des Abulfeda, Herr Reinaud (Mémoire sur l'Inde antérieurement au XIe siècle de l'ère chrétienne, d'après les écrivains Arabes et Persans p. 20—24), annimmt, „daß Arin aus Verwechslung mit azyn, ozein und Odjein, dem Namen eines alten Culturſitzes (nach Burnouf Udjijayani) in Malva, Ὀξήνη des Ptolemäus, entſtanden iſt. Dies Ozene liege im Meridian von Lanka, und in ſpäterer Zeit ſei Arin für eine Inſel an der Küſte Zanguebar gehalten worden, vielleicht Ἔσσυνον des Ptolemäus.“ Vergl. auch Am. Sédillot, Mém. sur les Instr. astron. des Arabes 1841 p. 75.

[98] (S. 254.) Der Chalif Al-Mamun ließ viele koſtbare griechiſche Handſchriften in Conſtantinopel, Armenien, Syrien und Aegypten aufkaufen und unmittelbar aus dem Griechiſchen in das Arabiſche übertragen, da früher die arabiſchen Ueberſetzungen ſich lange auf ſyriſche Ueberſetzungen gründeten (Jourdain, *Recherches critiques* sur l'âge et sur l'origine des

traductions latines d'Aristote 1819 p. 85, 88 und 226). Durch Al-Mamun's Bemühungen wurde daher manches gerettet, was ohne die Araber ganz für uns verloren gegangen wäre. Einen ähnlichen Dienst haben, wie Neumann in München zuerst gezeigt, armenische Uebersetzungen geleistet. Leider läßt eine Notiz des Geschichtsschreibers Geuzi aus Bagdad, die der berühmte Geograph Leo Africanus in einer Schrift de viris inter Arabes illustribus uns erhalten hat, vermuthen, daß zu Bagdad selbst manche griechische Originale, die man für unbrauchbar hielt, verbrannt worden sind; aber die Stelle bezieht sich wohl nicht auf wichtige schon übersetzte Handschriften. Sie ist mehrfacher Erklärung fähig, wie Bernhardy (Grundriß der Griech. Litteratur Th. I. S. 489) gegen Heeren's Geschichte der classischen Litteratur (Bd I. S. 135) gezeigt hat. — Die arabischen Uebersetzungen haben allerdings oft zu den lateinischen des Aristoteles gedient (z. B. der 8 Bücher der Physik und der Geschichte der Thiere), doch ist der größere und bessere Theil der lateinischen Uebertragungen unmittelbar aus dem Griechischen gemacht (Jourdain, Rech. crit. sur l'âge des traductions d'Aristote p. 230—236). Diese zwiefache Quelle erkennt man auch in dem denkwürdigen Briefe angegeben, mit welchem Kaiser Friedrich II von Hohenstaufen im Jahr 1232 seinen Universitäten, besonders der zu Bologna, Uebersetzungen des Aristoteles sandte und anempfahl. Dieser Brief enthält den Ausdruck erhabener Gesinnungen; er beweist, daß es nicht die Liebe zur Naturgeschichte allein war, welche Friedrich II den Werth der Philosopheme, »compilationes varias quae ab Aristotele aliisque philosophis sub graecis arabicisque vocabulis antiquitus editae sunt«, schätzen lehrte. „Wir haben von frühester Jugend an der Wissenschaft nachgestrebt, wenn gleich die Sorgen der Regierung uns von ihr abgezogen haben; wir verwendeten unsere Zeit mit freudigem Ernste zum Lesen trefflicher Werke, damit die Seele sich aufhelle und kräftige durch Erwerbungen, ohne welche das Leben des Menschen der Regel und der Freiheit entbehrt (ut animae clarius vigeat instrumentum in acquisitione scientiae, sine qua mortalium vita non regitur liberaliter). Libros ipsos tamquam praemium amici Caesaris gratulanter accipite, et ipsos antiquis philosophorum *operibus*, qui vocis vestrae ministerio reviviscant, aggreganles

in auditorio vestro . . . . . (Vergl. Jourdain p. 169—178 und Friedrichs von Raumer vortreffliche Geschichte der Hohenstaufen Bd. III. 1841 S. 413.) Die Araber sind vermittelnd zwischen dem alten und neuen Wissen aufgetreten. Ohne sie und ihre Uebersetzungslust wäre den folgenden Jahrhunderten ein großer Theil von dem verloren gegangen, was die griechische Welt geschaffen oder sich angeeignet hatte. Nach dieser Ansicht haben die hier berührten, scheinbar bloß linguistischen Verhältnisse ein allgemeines kosmisches Interesse.

[99] (S. 255.) Von der Uebersetzung der Aristotelischen Historia animalium durch Michael Scotus und von einer ähnlichen Arbeit des Avicenna (Handschrift der Pariser Bibliothek No. 6493) handeln Jourdain, Traductions d'Aristote p. 135—138, und Schneider, Adnot. ad Aristotelis de Animalibus hist. lib. IX cap. 15.

[100] (S. 255.) Ueber Ibn-Baithar s. Sprengel, Gesch. der Arzneykunde Th. II. (1823) S. 468 und Royle on the Antiquity of Hindoo Medicine p. 28. Eine deutsche Uebersetzung des Ibn-Baithar besitzen wir (seit 1840) unter dem Titel: Große Zusammenstellung über die Kräfte der bekannten einfachen Heil- und Nahrungsmittel. Aus dem Arab. übers. von J. v. Sontheimer. 2 Bände.

[1] (S. 255.) Royle p. 35—65. Susruta, Sohn des Viswamitra, wird nach Wilson für einen Zeitgenossen des Rama ausgegeben. Von seinem Werke haben wir eine Sanskrit-Ausgabe (The Sus'ruta, or system of medicine, taught by Dhanwantari, and composed by his disciple Sus'ruta. Ed. by Sri Madhusúdana Gupta. Vol. I. II. Calcutta 1835, 1836) und eine lateinische Uebersetzung: Sus'rutas. Áyurvédas. Id est Medicinae systema, a venerabili D'hanvantare demonstratum, a Susruta discipulo compositum. Nunc pr. ex Sanskrita in Latinum sermonem vertit Franc. Hessler. Erlangae 1844, 1847, 2 Bände.

[2] (S. 256.) „Deiudar (deodar) aus dem Geschlechte des abhel (juniperus); auch indische Tanne, welche eine eigene Milch, syr deiudar (flüssigen Terpentin), giebt"; sagt Avicenna.

[3] *(S. 256.)* Spanische Juden aus Cordova brachten die Lehren

des Avicenna nach Montpellier und trugen am meiſten zur Stiftung dieſer berühmten mediciniſchen Schule bei, die, nach arabiſchen Muſtern gebildet, ſchon in das 12te Jahrhundert fällt. (Cuvier, Hist. des Sciences naturelles T. I. p. 387.)

[4] (S. 256.) Ueber die Gartenanlagen in dem Pallaſt von Riſafah, welchen Abdurrahman Ibn-Moawijeh erbaute, ſ. History of the Mohammedan Dynasties in Spain, extracted from Ahmed Ibn Mohammed Al-Makkarí by Pascual de Gayangos Vol. I. 1840 p. 209—211. »En su Huerta plantó el Rey Abdurrahman una palma que era entonces (756) unica, y de ella procediéron todas las que hay en España. La vista del arbol acrecentaba mas que templaba su melancolia.« (Antonio Conde, Hist. de la dominacion de los Arabes en España T. I. p. 169.)

[5] (S. 257.) Die Bereitung der Salpeterſäure und des Königswaſſers von Djaber (eigentlich Abu-Muſah Dſchafar) iſt über 500 Jahre älter als Albert der Große und Raymund Lullus, ja faſt 700 Jahre älter als der Erfurter Mönch Baſilius Valentinus. Doch wurde lange dieſen dreien die Epoche machende Entdeckung jener zerlegenden (aufſchließenden) Säuren zugeſchrieben.

[6] (S. 257.) Ueber die Vorſchrift des Razes zur Weingährung von Amylum und Zucker und zur Deſtillation des Alkohols ſ. Hoefer, Hist. de la Chimie T. I. p. 325. Wenn auch Alexander von Aphrodiſias (Joannis Philoponi Grammatici in libr. de generatione et interitu Comm. Venet. 1527 p. 97) eigentlich nur die Deſtillation des Seewaſſers umſtändlich beſchreibt, ſo erinnert er doch ſchon daran, daß auch Wein deſtillirt werden könne. Dieſe Behauptung iſt um ſo merkwürdiger, als Ariſtoteles die irrige Meinung vorträgt, durch natürliche Verdunſtung ſteige aus dem Wein nur ſüßes Waſſer auf (Meteorol. II, 3 p. 358 Bekker), wie aus dem Salzwaſſer des Meeres.

[7] (S. 257.) Die Chemie der Juder, die alchymiſtiſchen Künſte umfaſſend, heißt rasâyana (rasa, Saft, Flüſſiges, auch Queckſilber, und âyana, Gang) und bildet nach Wilſon die ſiebente Abtheilung des Âyur-Veda, der Wiſſenſchaft des Lebens oder der Lebensverlängerung (Royle, Hindoo Medicine p. 39—48). Die Juder kennen ſeit der älteſten Zeit (Royle p. 131) die Anwendung der Beizen bei der Calico- oder Kattun-

Druckerei, einer ägyptiſchen Kunſt, die man bei Plinius lib. XXXV cap. 11 no. 150 auf das deutlichſte beſchrieben findet. Der Name Chemie für Scheidekunſt bezeichnet wörtlich ägyptiſche Kunſt, Kunſt des ſchwarzen Landes; denn ſchon Plutarch wußte (de Iside et Osir. cap. 33), „daß die Aegypter ihr Land wegen der ſchwarzen Erde Χημία nannten". Die Inſchrift von Roſette hat Chmi. Das Wort Chemie, auf Scheidekunſt angewandt, finde ich zuerſt in dem Decrete des Diocletian „gegen die alten Schriften der Aegypter, welche von der Chemie des Goldes und Silbers handeln (περὶ χημίας ἀργύρου καὶ χρυσοῦ)"; vergl. mein Examen crit. de l'hist. de la Géographie et de l'Astronomie nautique T. II. p. 314.

[8] (S. 257.) Reinaud et Favé du feu grégeois, des feux de guerre et des origines de la poudre à canon, in ihrer Histoire de l'Artillerie T. I. 1845 pag. 89—97, 201 und 211; Piobert, Traité d'Artillerie 1836 p. 25; Beckmann, Technologie S. 342.

[9] (S. 258.) Laplace, Précis de l'hist. de l'Astronomie 1821 p. 60 und Am. Sédillot, Mémoire sur les Instrum. astr. des Arabes 1841 p. 44. Auch Thomas Young (Lectures on Natural Philosophy and the Mechanical Arts 1807 Vol. I. p. 191) zweifelt nicht daran, daß Ebn-Junis am Ende des zehnten Jahrhunderts das Pendel zur Zeitbeſtimmung angewandt hat; aber die Verbindung des Pendels mit Räderwerk ſchreibt er erſt dem Sanctorius (1612, alſo 44 Jahre vor Huygens) zu. Von der überaus künſtlichen Uhr, die unter den Geſchenken ſich befand, welche Harun Al-Raſchid oder vielmehr der Chalif Abdallah aus Perſien dem Kaiſer Carl dem Großen zwei Jahrhunderte früher (807) nach Aachen ſchickte, ſagt Eginhard beſtimmt, daß ſie durch Waſſer bewegt wurde (Horologium ex aurichalco arte mechanica mirifice compositum, in quo duodecim horarum cursus ad clepsidram vertebatur); Einhardi Annales in Pertz Monumenta Germaniae historica, Scriptorum T. I. 1826 p. 195. Vergl. H. Mutius de Germanorum origine, gestis etc. Chronic, lib. VIII p. 57, in Pistorii Germanicorum scriptorum T. II. *Francof.* 1584; Bouquet, Recueil des Historiens des Gaules T. V. p. 333 und 354. Die Stunden

Erigimur, elatiores fieri videmur, humana despicimus, cogitantesque supera atque coelestia haec nostra, ut exigua et minima, contemnimus.« Cic. Acad. II, 41.

[70] (S. 233.) Plin. XXXVII, 13 (ed. Sillig T. V. 1836 p. 320). Alle früheren Ausgaben endigten bei den Worten Hispaniam, quacunque ambitur mari. Der Schluß des Werks iſt 1831 in einem Bamberger Codex von Hrn. Ludwig v. Jan (Profeſſor zu Schweinfurt) entdeckt worden.

[71] (S. 234.) Claudian. in secundum consulatum Stilichonis v. 150—155.

[72] (S. 235.) Kosmos Bd. I. S. 385 und 492, Bd. II. S. 25. (Vergl. auch Wilhelm v. Humboldt über die Kawi-Sprache Bd. I. S. XXXVIII.)

[73] (S. 240.) Wenn Carl Martell, wie man oft geſagt, durch ſeinen Sieg bei Tours das mittlere Europa gegen den einbrechenden Islam geſchützt hat, ſo kann man nicht mit gleichem Rechte behaupten, daß der Rückzug der Mongolen nach der Schlacht bei Liegnitz den Buddhismus gehindert habe bis an die Elbe und den Rhein vorzudringen. Die Mongolenſchlacht in der Ebene von Wahlſtatt bei Liegnitz, in welcher Herzog Heinrich der Fromme heldenmüthig fiel, ward am 9 April 1241 geliefert, vier Jahre nachdem unter Batu, dem Enkel Dſchingiskhans, das Kaptſchak und Rußland den aſiatiſchen Horden dienſtbar wurden. Die erſte Einführung des Buddhismus unter den Mongolen fällt aber in das Jahr 1247, als fern im Oſten zu Leang-tſcheu, in der chineſiſchen Provinz Schenſi, der kranke mongoliſche Prinz Godan den Sakya Pandita, einen tübetaniſchen Erzprieſter, zu ſich berief, um ſich von ihm heilen und bekehren zu laſſen (Klaproth in einem handſchriftlichen Fragmente über die Verbreitung des Buddhismus im öſtlichen und nördlichen Aſien). Dazu haben die Mongolen ſich nie mit der Bekehrung der überwundenen Völker beſchäftigt.

[74] (S. 240.) Kosmos Bd. I. S. 308 und 471.

[75] (S. 242.) Daher der Contraſt zwiſchen den tyranniſchen Maaßregeln des Motewekkil, zehnten Chalifen aus dem Hauſe der Abbaſſiden, gegen Juden und Chriſten (Joſeph von Hammer über die Länderverwaltung unter dem Chalifate 1835

Der Kaiſer ließ das Kunſtwerk, deſſen Werth auf 20000 Mark angegeben wurde, in Venuſium bei anderen Schätzen bewahren (Fried. v. Raumer, Geſch. der Hohenſtaufen Bd. III. S. 430). Daß, wie oft behauptet wird, das ganze Zelt ſich wie das Himmelsgewölbe bewegt habe, iſt mir ſehr unwahrſcheinlich. In der Chronica Monasterii Hirsaugiensis, die Trithemius herausgegeben, iſt die Stelle der Annales Godefridi faſt nur wiederholt (Joh. Trithemii Opera historica P. II. Francof. 1601 p. 180), ohne daß man über die mechaniſche Vorrichtung belehrt würde. Reinaud ſagt, die Bewegung ſei geweſen »par des ressorts cachés« (Extraits des Historiens Arabes relatifs aux guerres des Croisades 1829 p. 435).

[10] (S. 259.) Ueber die indiſchen Tafeln, welche Alphazari und Alkoresmi ins Arabiſche überſetzt haben, ſ. Chasles, Recherches sur l'Astronomie indienne in den Comptes rendus des séances de l'Acad. des Sciences T. XXIII. 1846 p. 846—850. Die Subſtitution der Sinus für die Bögen, welche man gewöhnlich dem Albategnius im Anfang des zehnten Jahrhunderts zuſchreibt, gehört urſprünglich auch den Indern; Sinustafeln finden ſich ſchon in dem Surya-Siddhanta.

[11] (S. 260.) Reinaud, Fragments arabes relatifs à l'Inde p. XII — XVII, 96 — 126 und beſonders 135 — 160. Albyruni's eigentlicher Name war Abul Ryhan. Er war gebürtig aus Byrun im Indus-Thale, war ein Freund des Avicenna und lebte mit ihm in der arabiſchen Akademie, die ſich im Charezm gebildet hatte. Sein Aufenthalt in Indien wie die Abfaſſung ſeiner Geſchichte von Indien (Tarikhi-Hind), aus welcher Reinaud die merkwürdigſten Bruchſtücke bekannt gemacht, fallen in die Jahre 1030 — 1032.

[12] (S. 260.) Sédillot, Matériaux pour servir à l'histoire comparée des sciences mathématiques chez les Grecs et les Orientaux T. I. p. 50—89; derſelbe in den Comptes rendus de l'Acad. des Sciences T. II. 1836 p. 202, T. XVII. 1843 p. 163 – 173, T. XX. 1845 p. 1308. Gegen dieſe Meinung behauptet Herr Biot, daß die ſchöne Entdeckung des Tycho dem Abul-Wefa keineswegs gehöre, daß dieſer nicht die variation, ſondern nur den zweiten Theil der évection *gekannt habe; ſ. Journal* des Savants 1843 p. 513—532.

609—626, 719—737; 1845 p. 146—166, und Comptes rendus T. XX. 1845 p. 1319—1323.

[13] (S. 260.) Laplace, Expos. du Système du Monde note V p. 407.

[14] (S. 261.) Ueber die Sternwarte von Meragha ſ. Delambre, Histoire de l'Astronomie du moyen âge p. 198—203 und Am. Sédillot, Mém. sur les Instr. arabes 1841 p. 201—205, wo der Gnomon mit cirkelrunder Oeffnung beſchrieben wird; über das Eigenthümliche des Sterncatalogs von Ulugh Beig ſ. J. J. Sédillot, Traité des Instruments astronomiques des Arabes 1834 p. 4.

[15] (S. 262.) Colebrooke, Algebra with Arithmetic and Mensuration, from the Sanscrit of Brahmegupta and Bhascara, Lond. 1817; Chasles, Aperçu historique sur l'origine et le développement des méthodes en Géométrie 1837 p. 416—502; Neſſelmann, Verſuch einer kritiſchen Geſchichte der Algebra Th. I. S. 30—61, 273—276, 302—306.

[16] (S. 262.) Algebra of Mohammed ben Musa, edited and translated by F. Rosen, 1831 p. VIII, 72 und 196—199. Auch nach China verbreiteten ſich gegen das Jahr 720 die mathematiſchen Kenntniſſe der Inder: aber zu einer Zeit, wo ſchon viele Araber in Canton und in anderen chineſiſchen Städten angeſiedelt waren; Reinaud, Relation des Voyages faits par les Arabes dans l'Inde et à la Chine T. I. p. CIX, T. II. p. 36.

[17] (S. 262.) Chasles, Histoire de l'Algèbre in den Comptes rendus T. XIII. 1841 p. 497—524, 601—626; vergl. auch Libri eben daſelbſt p. 559—563.

[18] (S. 263.) Chasles, Aperçu historique des méthodes en Géométrie 1837 p. 464—472; derſelbe in den Comptes rendus de l'Acad. des Sciences T. VIII. 1839 p. 78, T. IX. 1839 p. 449, T. XVI. 1843 p. 156—173 und 218—246, T. XVII. 1843 p. 143—154.

[19] (S. 263.) Humboldt über die bei verſchiedenen Völkern üblichen Syſteme von Zahlzeichen und über den Urſprung des Stellenwerthes in den indiſchen Zahlen, in Crelle's Journal für die reine und angewandte

Mathematik Bd. IV. (1829) S. 205—231; vergl. auch mein Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. IV. p. 275. „In der einfachen Herzählung der verſchiedenen Methoden, welche Völker, denen die indiſche Poſitions-Arithmetik unbekannt war, angewandt haben, um die multipla der Fundamental-Gruppen auszudrücken, liegt, glaube ich, die Erklärung von der allmäligen Entſtehung des indiſchen Syſtems. Wenn man die Zahl 3568 perpendicular oder horizontal durch Hülfe von Indicatoren ausdrückt, welche den verſchiedenen Abtheilungen des Abacus entſprechen (alſo $\overset{3}{M}\ \overset{5}{C}\ \overset{6}{X}\ \overset{8}{I}$), ſo erkennt man leicht, daß die Gruppenzeichen (M, C . . .) weggelaſſen werden können. Unſere indiſchen Zahlen ſind aber nichts anderes als jene Indicatoren; ſie ſind Multiplicatoren der verſchiedenen Gruppen. An dieſe alleinige Bezeichnung durch Indicatoren erinnert auch der alt-aſiatiſche Suanpan (die Rechenmaſchine, welche die Mongolen in Rußland eingeführt haben) mit auf einander folgenden Reihen von Schnüren der Tauſende, Hunderte, Zehner und Einheiten. Dieſe Schnüre würden bei dem eben angeführten numeriſchen Beiſpiele 3, 5, 6 und 8 Kugeln darbieten. Im Suanpan iſt kein Gruppenzeichen ſichtbar; die Gruppenzeichen ſind die Stellen ſelbſt, und dieſe Stellen (Schnüre) werden mit Einheiten (3, 5, 6 und 8), als Multiplicatoren oder Indicatoren, angefüllt. Auf beiden Wegen, dem der figurativen (ſchreibenden) und dem der palpablen (betaſtenden) Arithmetik, gelangt man demnach zur Poſition, zum Stellenwerth, zum einfachen Gebrauch von neun Zahlen. Iſt die Schnur leer, ſo bleibt die Stelle im Schreiben offen; fehlt eine Gruppe (ein Glied der Progreſſion), ſo wird graphiſch die Leere durch die Hieroglyphen der Leere (sûnya, sifron, tzüphra) ausgefüllt. In der Methode des Eutocius finde ich bei der Gruppe der Myriaden die erſte Spur des für den Orient ſo wichtigen Exponential- oder vielmehr Indications-Syſtems unter den Griechen. M^{α}, M^{β}, M^{γ} bezeichnen 10000, 20000, 30000. Was hier bei den Myriaden allein angewandt wird, geht bei den Chineſen und den Japaneſen, die ihre Cultur von den Chineſen erſt 200 Jahre vor unſerer Zeitrechnung erhielten, durch alle multipla der Gruppen hindurch. Im Gobar, der arabiſchen Staubſchrift, *welche von meinem* verewigten Freunde und Lehrer Silveſtre de

Sacy in einem Manuſcript aus der Bibliothek der alten Abtei St. Germain des Prés entdeckt worden iſt, ſind die Gruppenzeichen Punkte, alſo Nullen; denn in Indien, Tübet und Perſien ſind Nullen und Punkte identiſch. Man ſchreibt im Gobar 3· ſtatt 30; 4·· ſtatt 400; 6·̇· ſtatt 6000. Die indiſchen Zahlen und die Kenntniß des Stellenwerths muß neuer ſein als die Trennung der Inder und der Arier, denn das Zendvolk bediente ſich der unbehülflichen Pehlwi-Zahlen. Für eine ſucceſſive Vervollkommnung der Zahlenbezeichnung in Indien ſcheinen mir beſonders die Tamul-Ziffern zu ſprechen, welche durch neun Zeichen der Einheiten und durch beſondere Gruppenzeichen für 10, 100 und 1000 alle Werthe mittelſt links zugefügter Multiplicatoren ausdrücken. Für eine ſolche allmälige Vervollkommnung ſprechen auch die ſonderbaren ἀριθμοὶ ἰνδικοί in einem vom Prof. Brandis in der Pariſer Bibliothek aufgefundenen und mir gütigſt zur Bekanntmachung mitgetheilten Scholion des Mönches Neophytos. Die neun Ziffern des Neophytos ſind, außer der 4, ganz den jetzigen perſiſchen ähnlich; aber dieſe neun Einheiten werden 10fach, 100fach, 1000fach dadurch erhöht, daß man ein oder zwei oder drei Nullzeichen darüber ſchreibt: gleichſam wie 2̊ für zwanzig, 2̊4 für vier und zwanzig, alſo durch Jurtapoſition; 5̈ für fünfhundert, 3̈6 für dreihundert und ſechs. Denken wir uns ſtatt der Null bloß Punkte, ſo haben wir die arabiſche Staubſchrift, Gobar. So wie nach der oftmaligen Aeußerung meines Bruders, Wilhelms von Humboldt, das Sanskrit ſehr unbeſtimmt durch die Benennungen indiſche und alt-indiſche Sprache bezeichnet wird, da es auf der indiſchen Halbinſel mehrere ſehr alte, vom Sanskrit gar nicht abſtammende Sprachen giebt, ſo iſt auch der Ausdruck: indiſche, alt-indiſche Ziffern im allgemeinen ſehr unbeſtimmt; und eine ſolche Unbeſtimmtheit bezieht ſich ſowohl auf die Geſtaltung der Zahlzeichen als auf den Geiſt der Methoden, der ſich ausſpricht bald durch bloße Beifügung (Jurtapoſition), bald durch Coefficienten und Indicatoren, bald durch eigentlichen Stellenwerth. Selbſt die Exiſtenz eines Nullzeichens iſt, wie das Scholion des Neophytos beweiſt, in indiſchen Ziffern noch kein nothwendiges Bedingniß des einfachen Stellenwerthes. Die tamul-ſprechenden Inder haben von ihrem Alphabet ſcheinbar abweichende Zahlzeichen, von denen die 2 und die 8 eine ſchwache

Aehnlichkeit mit den Devanagari-Ziffern von 2 und 5 haben (Rob. Anderſon, Rudiments of Tamul grammar 1821 p. 135); und doch beweiſt eine genaue Vergleichung, daß die tamuliſchen Ziffern von der alphabetiſchen Tamulſchrift abgeleitet ſind. Noch verſchiedener von den Devanagari-Ziffern ſind nach Carey die cingaleſiſchen. In dieſen nun und in den tamuliſchen findet man keinen Stellenwerth und kein Nullzeichen, ſondern Hieroglyphen für die Gruppen von Zehnern, Hunderten und Tauſenden. Die Cingaleſen operiren wie die Römer durch Juxtapoſition, die Tamulen durch Coefficienten. Das wirkliche Nullzeichen als etwas fehlendes wendet Ptolemäus ſowohl im Almageſt als in ſeiner Geographie in der abwärts ſteigenden Scala für fehlende Grade und Minuten an. Das Nullzeichen iſt demnach im Occident weit älter als der Einbruch der Araber." (S. meine oben angeführte und in Crelle's mathematiſchem Journale abgedruckte Abhandlung S. 215, 219, 223 und 227.)

[20] (S. 265.) Wilh. v. Humboldt über die Kawi-Sprache Bd. I. S. CCLXII. Vergl. auch die treffliche Schilderung der Araber in Herder's Ideen zur Geſch. der Menſchheit Buch XIX, 4 und 5.

[21] (S. 267.) Vergl. Humboldt, Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. I. p. VIII und XIX.

[22] (S. 269.) Geſehen wurden Theile von Amerika, aber nicht betreten, ſchon 14 Jahre vor Leif Eirekſſon, auf der Schifffahrt, die Bjarne Herjulfsſon von Grönland gegen Süden im Jahr 986 unternahm. Dieſer ſah zuerſt das Land in der Inſel Nantucket, einen Grad ſüdlich von Boſton, dann in Neu-Schottland, und zuletzt in Neufundland, das ſpäter Litla Helluland, nie aber Winland genannt wurde. Der Buſen, welcher Neufundland von dem Ausfluß des großen Laurentius-Stromes trennt, hieß bei den Normännern, die auf Island und Grönland angeſiedelt waren, Marklands-Buſen. S. Caroli Christiani Rafn Antiquitates Americanae 1845 p. 4, 421, 423 und 463.

[23] (S. 269.) Gunnbjörn wurde nach den von ihm benannten Gunnbjörns-Scheeren, die Capitän Graah neuerlichſt wiederentdeckt, im Jahre 876 oder 877 verſchlagen; er hat zuerſt die Oſtküſte von Grönland geſehen, ohne dort zu landen. (Rafn, Antiquit. Amer. *p. 11, 93 und 304.*)

[24] (S. 270.) Kosmos Bd. II. S. 163.

[25] (S. 270.) Dieſe amerikaniſchen Jahres-Temperaturen der öſtlichen Küſte unter den Parallelen von 42° 25′ und 41° 15′ entſprechen in Europa den Breiten von Berlin und Paris, alſo Orten, die 8° bis 10° nördlicher liegen. Dazu iſt auf der Weſtküſte von Nordamerika die Abnahme der Jahres-Temperatur von niederen zu höheren Breiten ſo ſchnell, daß in dem Breiten-Unterſchiede von Boſton und Philadelphia, welcher 2° 41′ beträgt, 1° Breite in der Jahres-Temperatur eine Wärmeabnahme von faſt 2° des hunderttheiligen Thermometers hervorbringt, während in dem Syſtem der iſothermen Linien von Europa die Abnahme der Jahres-Temperatur nach meinen Unterſuchungen (Asie centrale T. III. p. 227) für denſelben Abſtand kaum einen halben Grad ausmacht.

[26] (S. 271.) S. Carmen Faeröicum, in quo Vinlandiae mentio fit (Rafn, Antiquit. Amer. p. 320 und 332).

[27] (S. 271.) Der Runenſtein war auf dem höchſten Punkte der Inſel Kingiktorſoak geſetzt, „an dem Samstage vor dem Siegestage", d. i. vor dem 21 April, einem heidniſchen Hauptfeſte der alten Scandinavier, das bei der Annahme des Chriſtenthums in ein chriſtliches Feſt verwandelt wurde; Rafn, Antiquit. Amer. p. 347—355. Ueber die Zweifel an den Runenzahlen, welche Brynjulfſen, Mohnike und Klaproth geäußert, ſ. mein Examen crit. T. II. p. 97—101; doch halten Brynjulfſen und Graah nach anderen Kennzeichen das wichtige Monument der Woman's Islands (wie die zu Igalikko und Egegeit, Br. 60° 51′ und 60° 0′, gefundenen Runenſchriften und die Ruinen von Gebäuden bei Upernavick, Br. 72° 50′) beſtimmt für dem 11ten und 12ten Jahrhundert angehörig.

[28] (S. 271.) Rafn, Antiquit. Amer. p. 20, 274 und 415—418 (Wilhelmi über Island, Hvitramannaland, Grönland und Vinland S. 117—121). — Nach einer ſehr alten Saga wurde auch 1194 die nördlichſte Oſtküſte von Grönland unter der Benennung Svalbard in einer Gegend beſucht, die dem Scoresby-Lande entſpricht: nahe dem Punkte, wo mein Freund der damalige Capitän Sabine ſeine Pendel-Beobachtungen gemacht und wo ich (73° 16′) ein ſehr unfreundliches Vorgebirge beſitze; Rafn, Antiquit. Amer. p. 303 und Aperçu de l'ancienne Géographie des régions arctiques de l'Amérique 1847 p. 6.

[29] (S. 272.) Wilhelmi a. a. O. S. 226; Rafn, Antiquit. Amer. p. 264 und 453. Die Niederlassungen auf der Westküste von Grönland, welche sich bis zur Mitte des 14ten Jahrhunderts eines sehr blühenden Zustandes erfreuten, fanden allmälig ihren Untergang durch die verderbliche Einwirkung von Handelsmonopolen; durch die Einfälle der Esquimaux (Skrälinger); durch den schwarzen Tod, welcher nach Hecker besonders während der Jahre 1347 bis 1351 den Norden entvölkerte; auch durch den Anfall einer feindlichen Flotte, deren Ausgangspunkt unbekannt geblieben ist. Heutiges Tages glaubt man nicht mehr an die meteorologische Mythe von einer plötzlichen Veränderung des Klima's, von der Bildung eines Eisdammes, welcher die gänzliche Trennung der in Grönland angesiedelten Colonien von ihrem Mutterlande auf einmal soll zur Folge gehabt haben. Da diese Colonien sich nur in der gemäßigten Gegend der Westküste von Grönland befunden haben, so kann ein Bischof von Skalholt nicht im Jahr 1540 auf der Ostküste jenseits der Eismauer „Schäfer gesehen haben, welche ihre Heerden weideten". Die Anhäufung der Eismassen an der Island gegenüberliegenden östlichen Küste hängt von der Gestaltung des Landes, der Nachbarschaft einer der Richtung der Küste parallelen, mit Gletschern versehenen Bergkette und der Richtung des Meeresstromes ab. Dieser Zustand der Dinge schreibt sich nicht von dem Schlusse des 14ten Jahrhunderts oder dem Anfang des 15ten her. Er ist, wie Sir John Barrow sehr richtig entwickelt hat, vielen zufälligen Veränderungen, besonders in den Jahren 1815—1817, ausgesetzt gewesen. (S. Barrow, Voyages of discovery within the Arctic Regions 1846 p. 2—6.) — Pabst Nicolaus V hat noch 1448 einen grönländischen Bischof ernannt.

[30] (S. 272.) Hauptquellen sind die geschichtlichen Erzählungen von Erik dem Rothen, Thorfinn Karlsefne und Snorre Thorbrandsson: wahrscheinlich in Grönland selbst und schon im 12ten Jahrhundert niedergeschrieben, zum Theil von Abkömmlingen in Winland geborener Ansiedler; Rafn, Antiquit. Amer. p. VII, XIV und XVI. Die Sorgfalt, mit welcher die Geschlechtstafeln gehalten sind, war so groß, daß man die des Thorfinn Karlsefne, dessen Sohn Snorre Thorbrandsson in Amerika geboren war, von 1007 bis *zu 1811 herabgeführt hat.*

[31] (S. 273.) Hvitramannaland, das Land der weißen Männer. Vergl. die Urkunden in Rafn, Antiquit. Amer. p. 203—206, 211, 446—451 und Wilhelmi über Island, Hvitramannaland u. ſ. w. S. 75—81.

[32] (S. 274.) Letronne, Recherches géogr. et crit. sur le livre de Mensura Orbis Terrae, composé en Irlande par Dicuil 1814 p. 129—146. Vergl. mein Examen crit. de l'hist. de la Géogr. T. II. p. 87—91.

[33] (S. 274.) Was ſchon ſeit Raleigh's Zeiten über rein celtiſch ſprechende Eingeborene von Virginien gefabelt worden iſt, wie man dort den galiſchen Gruß hao, hui, iach zu hören geglaubt; wie Owen Chapelain 1669 ſich aus den Händen der Tuscaroras, welche ihn ſcalpiren wollten, rettete, „weil er ſie in ſeiner galiſchen Mutterſprache anredete": habe ich in einer Beilage zu dem neunten Buche meiner Reiſe zuſammengetragen (Relation historique T. III. 1825 p. 159). Dieſe Tuscaroren in Nord-Carolina ſind aber, wie man jetzt beſtimmt nach Sprachunterſuchungen weiß, ein Iroqueſen-Stamm; ſ. Albert Gallatin on Indian tribes in der Archaeologia Americana Vol. II. (1836) p. 23 und 57. Eine beträchtliche Sammlung von Tuscarora-Wörtern giebt Catlin, einer der vortrefflichſten Sittenbeobachter, welche je unter den amerikaniſchen Eingeborenen gelebt. Er iſt aber doch geneigt die weißliche, oft blauäugige Nation der Tuscaroren für ein Miſchvolk von alten Wälſchen und amerikaniſchen Ureinwohnern zu halten. S. ſeine Letters and Notes on the manners, customs, and condition of the North American Indians 1841 Vol. I. p. 207, Vol. II. p. 259 und 262—265; eine andere Sammlung von Tuscarora-Wörtern findet ſich in den handſchriftlichen Spracharbeiten meines Bruders auf der königl. Bibliothek zu Berlin. »Comme la structure des idiomes américains paraît singulièrement bizarre aux différens peuples qui parlent les langues modernes de l'Europe occidentale et se laissent facilement tromper par de fortuites analogies de quelques sons, les théologiens ont cru généralement y voir de l'hébreu, les colons espagnols du basque, les colons anglais ou français du gallois, de l'irlandais ou du bas-breton. — — — J'ai rencontré un jour, sur les côtes du Pérou, un officier de la marine espagnole et *un baleinier* anglais, dont l'un prétendait avoir entendu parler

basque à Tahiti, et l'autre gale-irlandais aux Iles Sandwich.« Humboldt, Voyage aux Régions équinoxiales, Relat. hist. T. III. 1825 p. 160. Wenn aber auch bisher kein Zusammenhang der Sprachen erwiesen worden ist, so will ich doch auf keine Weise in Abrede stellen, daß die Basken und die Völker celtischen Ursprungs von Irland und Wales, die früh an den entlegensten Küsten mit Fischfang beschäftigt waren, im nördlichen Theile des atlantischen Meeres beständige Nebenbuhler der Scandinavier gewesen, ja daß auf den Färöer-Inseln und Island die Irländer den Scandinaviern zuvorgekommen sind. Es ist sehr zu wünschen, daß in unseren Tagen, wo eine gesunde Kritik zwar strenge geübt wird, aber keinen verschmähenden Charakter annimmt, die alten Untersuchungen von Powel und Richard Hakluyt (Voyages and Navigations Vol. III. p. 4) in England und Irland selbst wieder aufgenommen werden mögen. Ist es gegründet, daß Madoc's Irrfahrt 15 Jahre vor der Entdeckung durch Columbus in dem Gedichte des wälschen Sängers Meredith o verherrlicht wurde? Ich theile nicht den wegwerfenden Sinn, mit welchem nur zu oft Volksüberlieferungen verdunkelt werden; ich lebe vielmehr der festen Ueberzeugung, daß mit mehr Emsigkeit und mehr Ausdauer viele der geschichtlichen Probleme, welche sich auf die Seefahrten im frühesten Mittelalter, auf die auffallende Uebereinstimmung in religiösen Ueberlieferungen, Zeiteintheilung und Werken der Kunst in Amerika und dem östlichen Asien, auf die Wanderungen der mexicanischen Völker, auf jene alten Mittelpunkte aufdämmernder Civilisation in Aztlan, Quivira und der oberen Luisiana, so wie in den Hochebenen von Cundinamarca und Peru beziehen, eines Tages durch Entdeckungen von Thatsachen werden aufgehellt werden, die uns bisher gänzlich unbekannt geblieben sind. S. mein Examen crit. de l'hist. de la Géogr. du Nouveau Continent T. II. p. 142—149.

[34] (S. 276.) Während dieser Umstand des mangelnden Eises im Februar 1477 als ein Beweis angeführt wurde, daß die Insel Thyle des Columbus nicht Island sein könne, hat Finn Magnusen aus alten Urkunden aufgefunden, daß bis zum März 1477 das nördliche Island keinen Schnee hatte und daß im Februar desselben Jahres die südliche Küste frei von Eis war; Examen crit. T. I. p. 105, T. V. p. 213. Sehr merkwürdig ist, daß Columbus in

demſelben Tratado de las cinco zonas habitables einer ſüdlicheren Inſel Frislanda erwähnt: ein Name, der in den, meiſt für fabelhaft gehaltenen Reiſen der Gebrüder Zeni (1388—1404) eine große Rolle ſpielt, aber auf den Carten von Andrea Bianco (1436) wie auf der des Fra Mauro (1457—1470) fehlt. (Vergl. Examen crit. T. II. p. 114—126.) Columbus kann die Reiſen der Fratelli Zeni nicht gekannt haben, da ſie der venetianiſchen Familie ſelbſt bis zum Jahre 1558 unbekannt blieben, in welchem Marcolini, 52 Jahre nach dem Tode des großen Admirals, ſie zuerſt herausgab. Woher kommt des Admirals Bekanntſchaft mit dem Namen Frislanda?

[35] (S. 277.) S. die Beweiſe, die ich aus ſicheren Documenten geſammelt habe, für Columbus im Examen crit. T. IV. p. 233, 250 und 261, für Veſpucci T. V. p. 182—185. Columbus war dergeſtalt mit der Idee erfüllt, daß Cuba Theil des Continents von Aſien, ja das ſüdliche Khatai (die Provinz Mango) ſei, daß er am 12 Junius 1494 die ganze Mannſchaft ſeines Geſchwaders (etwa 80 Matroſen) ſchwören ließ, „ſie ſeien davon überzeugt, man könne von Cuba nach Spanien zu Lande gehen (que esta tierra de Cuba ſuese la tierra firme al comienzo de las Indias y fin á quien en estas partes quisiere venir de España por tierra)"; wer von denen, „welche es jetzt beſchwören, einſt das Gegentheil zu behaupten wagte, würde den Meineid mit 100 Hieben und dem Ausreißen der Zunge zu büßen haben." (S. Informacion del escribano publico Fernando Perez de Luna in Navarrete, Viages y descubrimientos de los Españoles T. II. p. 143—149.) Als Columbus auf der erſten Expedition ſich der Inſel Cuba nähert, glaubt er ſich gegenüber den chineſiſchen Handelsplätzen Zaitun und Quinſay (y es cierto, dice el Almirante, questa es la tierra firme y que estoy, dice él, ante Zayto y Guinsay). „Er will die Briefe der catholiſchen Monarchen an den großen Mongolen-Chan (Gran Can) in Khatai abgeben, und wenn er ſo den ihm gegebenen Auftrag erfüllt, ſogleich nach Spanien (aber zur See) zurückkehren. Später ſendet er einen getauften Juden, Luis de Torres, ans Land, weil dieſer Hebräiſch, Chaldäiſch und etwas Arabiſch verſteht", was in den aſiatiſchen Handelsſtädten gebräuchliche Sprachen ſind. (S. das Reiſejournal des Columbus von 1492 in Navarrete, Viages y descubrim.

I. I. p. 37, 44 und 46.) Noch 1533 behauptet der Aſtronom Schoner, daß die ganze ſogenannte Neue Welt ein Theil von Aſien (superioris Indiae) iſt und daß die von Cortes eroberte Stadt Mexico (Temiſtitan) nichts anderes ſei als die chineſiſche, von Marco Polo ſo übermäßig gerühmte Handelsſtadt Quinſay. (S. Joannis Schoneri Carlostadii Opusculum geographicum, Norimb. 1533, Pars II. cap. 1—20.)

[36] (S. 278.) Da Asia de João de Barros e de Diogo de Couto Dec. I. liv. III cap. 11 (Parte I. Lisboa 1778 p. 250).

[37] (S. 280.) Jourdain, Rech. crit. sur les traductions d'Aristote p. 230, 234 und 421—423; Letronne, des opinions cosmographiques des Pères de l'Église, rapprochées des doctrines philosophiques de la Grèce, in der Revue des deux Mondes 1834 T. I. p. 632.

[38] (S. 281.) Friedrich von Raumer über die Philoſophie des dreizehnten Jahrhunderts, in ſeinem Hiſt. Taſchenbuche 1840 S. 468. Ueber die Neigung zum Platonismus im Mittelalter und den Kampf der Schulen ſ. Heinrich Ritter, Geſch. der chriſtl. Philoſophie Th. II. S. 159, Th. III. S. 131—160 und 381—417.

[39] (S. 282.) Couſin, Cours de l'hist. de la Philosophie T. I. 1829 p. 360 und 389—436; Fragmens de Philosophie Cartésienne p. 8—12 und 403. Vergl. auch die neue geiſtreiche Schrift von Chriſtian Bartholmèß: Jordano Bruno 1847 T. I. p. 308, T. II. p. 409—416.

[40] (S. 283.) Jourdain sur les trad. d'Aristote p. 236; Michael Sachs, die religiöſe Poeſie der Juden in Spanien 1845 S. 180—200.

[41] (S. 284.) Das größere Verdienſt in Bearbeitung der Thiergeſchichte gehört dem Kaiſer Friedrich II. Man verdankt ihm wichtige eigene Beobachtungen über die innere Structur der Vögel. (S. Schneider in Reliqua librorum Friderici II. imperatoris de arte venandi cum avibus T. I. 1788 in der Vorrede.) Auch Cuvier nennt den Hohenſtaufen den „erſten ſelbſtarbeitenden Zoologen des ſcholaſtiſchen Mittelalters". — Ueber Alberts des Großen richtige Anſicht von der Vertheilung der Wärme auf dem *Erdkörper unter verſchiedenen* Breiten und nach Verſchiedenheit

der Jahreszeiten ſ. deſſen Liber cosmographicus de natura locorum, Argent. 1515, fol. 14,b und 23,a (Examen crit. T. I. p. 54—58). Bei eigenen Beobachtungen zeigt ſich aber doch leider in Albertus Magnus oft die Unkritik ſeines Zeitalters. Er glaubt zu wiſſen, daß „ſich Roggen auf gutem Boden in Weizen verwandelt; daß aus einem abgeholzten Buchenwalde durch Fäulniß ein Birkenwald entſteht; daß aus Eichenzweigen, die man in die Erde ſteckt, Weinreben entſtehen.“ (Vergl. auch Ernſt Meyer über die Botanik des 13ten Jahrhunderts in der Linnaea Bd. X. 1836 S. 719.)

[42] (S. 285.) So viele Stellen des Opus majus ſprechen für die Achtung, welche Roger Bacon dem griechiſchen Alterthum zollte, daß man, wie ſchon Jourdain (p. 429) bemerkt hat, den in einem Briefe an den Pabſt Clemens IV geäußerten Wunſch, „die Bücher des Ariſtoteles zu verbrennen, um die Verbreitung der Irrthümer unter den Schülern zu verhindern“, nur auf die ſchlechten lateiniſchen Ueberſetzungen aus dem Arabiſchen deuten kann.

[43] (S. 285.) Scientia experimentalis a vulgo studentium penitus ignorata; duo tamen sunt modi cognoscendi, scilicet per argumentum et experientiam (der ideelle Weg und der des Experiments). Sine experientia nihil sufficienter sciri potest. Argumentum concludit, sed non certificat, neque removet dubitationem, ut quiescat animus in intuitu veritatis, nisi eam inveniat via experientiae. (Opus majus Pars VI cap. 1.) Ich habe alle Stellen, die ſich auf die phyſiſchen Kenntniſſe und Erfindungsvorſchläge des Roger Bacon beziehen, zuſammengetragen im Examen crit. de l'hist. de la Géogr. T. II. p. 295—299. Vergl. auch Whewell, the Philosophy of the inductive Sciences Vol. II. p. 323—337.

[44] (S. 285.) S. Kosmos Bd. II. S. 228. Ich finde die Optik des Ptolemäus citirt im Opus majus (ed. Jebb, Lond. 1733) p. 79, 288 und 404. Daß die aus Alhazen geſchöpfte Kenntniß von der vergrößernden Kraft von Kugelſegmenten den Bacon wirklich veranlaßt habe Brillen (Augengläſer) zu conſtruiren, wird mit Recht geläugnet (Wilde, Geſchichte der Optik Th. I. S. 92—96); die Erfindung ſoll ſchon 1299 bekannt geweſen ſein oder dem Florentiner Salvino degli Armati gehören, welcher 1317 in der Kirche Santa Maria Maggiore zu Florenz begraben wurde. Wenn Roger Bacon, der das

Opus majus 1267 vollendete, von Inſtrumenten ſpricht, durch welche kleine Buchſtaben groß erſcheinen, utiles senibus habentibus oculos debiles, ſo beweiſen ſeine Worte und die thatſächlich irrigen Betrachtungen, die er hinzufügt, daß er nicht ſelbſt ausgeführt haben kann, was ihm als etwas mögliches dunkel vor der Seele ſchwebte.

[45] (S. 286.) S. mein Examen crit. T. I. p. 61, 64—70, 96—108; T. II. p. 349: »Il existe aussi de Pierre d'Ailly, que Don Fernando Colon nomme toujours Pedro de Helico, cinq mémoires de Concordantia astronomiae cum theologia. Ils rappellent quelques essais très-modernes de Géologie hébraïsante publiés 400 ans après le Cardinal.«

[46] (S. 287.) Vergl. den Brief von Columbus (Navarrete, Viages y descubr. T. I. p. 244) mit der Imago Mundi des Cardinal d'Ailly cap. 8 und Roger Bacon's Opus majus p. 183.

[47] (S. 289.) Heeren, Geſch. der claſſiſchen Litteratur Bd. I. S. 284—290.

[48] (S. 289.) Klaproth, Mémoires relatifs à l'Asie T. III. p. 113.

[49] (S. 289.) Die florentiner Ausgabe des Homer von 1488; aber das erſte gedruckte griechiſche Buch war die Grammatik des Conſtantin Lascaris von 1476.

[50] (S. 289.) Villemain, Mélanges historiques et littéraires T. II. p. 135.

[51] (S. 289.) Das Reſultat der Unterſuchungen des Bibliothekars Ludwig Wachler zu Breslau (ſ. deſſen Geſchichte der Litteratur 1833 Th. I. S. 12—23). Der Druck ohne bewegliche Lettern geht auch in China nicht über den Anfang des zehnten Jahrhunderts unſerer Zeitrechnung hinauf. Die 4 erſten Bücher des Confucius wurden nach Klaproth in der Provinz Szütſchuen zwiſchen 890 und 925 gedruckt, und die Beſchreibung der techniſchen Manipulation der chineſiſchen Druckerei hätten die Abendländer ſchon 1310 in Raſchid-eddin's perſiſcher Geſchichte der Herrſcher von Khatai leſen können. Nach dem neueſten Reſultate der wichtigen Forſchungen von Stanislas Julien hatte aber in China ſelbſt ein Eiſenſchmidt zwiſchen den Jahren 1041 und 1048, alſo faſt 400 Jahre vor Guttenberg, bewegliche Typen von gebranntem Thone angewandt. Das iſt die Erfindung des Pi-ſching, die aber ohne Anwendung blieb.

Sacy in einem Manuſcript aus der Bibliothek der alten Abtei St. Germain des Prés entdeckt worden iſt, ſind die Gruppenzeichen Punkte, alſo Nullen; denn in Indien, Tübet und Perſien ſind Nullen und Punkte identiſch. Man ſchreibt im Gobar 3· ſtatt 30; 4·· ſtatt 400; 6·̈· ſtatt 6000. Die indiſchen Zahlen und die Kenntniß des Stellenwerths muß neuer ſein als die Trennung der Inder und der Arier, denn das Zendvolk bediente ſich der unbehülflichen Pehlwi-Zahlen. Für eine ſucceſſive Vervollkommnung der Zahlenbezeichnung in Indien ſcheinen mir beſonders die Tamul-Ziffern zu ſprechen, welche durch neun Zeichen der Einheiten und durch beſondere Gruppenzeichen für 10, 100 und 1000 alle Werthe mittelſt links zugefügter Multiplicatoren ausdrücken. Für eine ſolche allmälige Vervollkommnung ſprechen auch die ſonderbaren *ἀριθμοὶ Ἰνδικοὶ* in einem vom Prof. Brandis in der Pariſer Bibliothek aufgefundenen und mir gütigſt zur Bekanntmachung mitgetheilten Scholion des Mönches Neophytos. Die neun Ziffern des Neophytos ſind, außer der 4, ganz den jetzigen perſiſchen ähnlich; aber dieſe neun Einheiten werden 10fach, 100fach, 1000fach dadurch erhöht, daß man ein oder zwei oder drei Nullzeichen darüber ſchreibt: gleichſam wie $\mathring{2}$ für zwanzig, $\mathring{24}$ für vier und zwanzig, alſo durch Jurtapoſition; $\mathring{\mathring{5}}$ für fünfhundert, $\mathring{\mathring{36}}$ für dreihundert und ſechs. Denken wir uns ſtatt der Null bloß Punkte, ſo haben wir die arabiſche Staubſchrift, Gobar. So wie nach der oftmaligen Aeußerung meines Bruders, Wilhelms von Humboldt, das Sanskrit ſehr unbeſtimmt durch die Benennungen indiſche und alt-indiſche Sprache bezeichnet wird, da es auf der indiſchen Halbinſel mehrere ſehr alte, vom Sanskrit gar nicht abſtammende Sprachen giebt, ſo iſt auch der Ausdruck: indiſche, alt-indiſche Ziffern im allgemeinen ſehr unbeſtimmt; und eine ſolche Unbeſtimmtheit bezieht ſich ſowohl auf die Geſtaltung der Zahlzeichen als auf den Geiſt der Methoden, der ſich ausſpricht bald durch bloße Beifügung (Jurtapoſition), bald durch Coefficienten und Indicatoren, bald durch eigentlichen Stellenwerth. Selbſt die Exiſtenz eines Nullzeichens iſt, wie das Scholion des Neophytos beweiſt, in indiſchen Ziffern noch kein nothwendiges Bedingniß des einfachen Stellenwerthes. Die tamul-ſprechenden Inder haben von ihrem Alphabet ſcheinbar abweichende Zahlzeichen, von denen die 2 und die 8 eine ſchwache

ſeinem mitgefangenen Freunde Meſſer Ruſtigielo aus Piſa ſein Buch dictiren konnte. (Vergl. Marsden, Travels of Marco Polo p. XXXIII.)

[54] (S. 291.) Purchas, Pilgrimes Part III. chapt. 28 und 56 (p. 23 und 34).

[55] (S. 291.) Navarrete, Coleccion de los Viages y Descubrimientos que hiciéron por mar los Españoles T. I. p. 261; Waſhington Irving, History of the life and voyages of Christopher Columbus 1828 Vol. IV. p. 297.

[56] (S. 292.) Examen crit. de l'hist. de la Géogr. T. I. p. 63 und 215, T. II. p. 350; Marsden, Travels of Marco Polo p. LVII, LXX und LXXV. Während des Lebens des Columbus erſchien gedruckt die erſte deutſche Nürnberger Ueberſetzung von 1477 (das puch des edeln Ritters uñ landtfarers Marcho Polo), die erſte lateiniſche Ueberſetzung von 1490, die erſten italiäniſchen und portugieſiſchen Ueberſetzungen von 1496 und 1502.

[57] (S. 293.) Barros Dec. I. liv. III cap. 4 p. 190 ſagt ausdrücklich, daß: »Bartholomeu Diaz, e os de sua companhia per causa dos perigos, e tormentas, que em o dobrar delle passáram, lhe puzeram nome Tormentoso.« Das Verdienſt der erſten Umſchiffung gehört alſo nicht dem Vasco de Gama, wie man gewöhnlich angiebt. Diaz war am Vorgebirge im Mai 1487, alſo faſt zu derſelben Zeit als Pedro de Covilham und Alonſo de Payva von Barcelona aus ihre Expedition antraten. Schon im December 1487 brachte Diaz ſelbſt die Nachricht ſeiner wichtigen Entdeckung nach Portugal.

[58] (S. 293.) Das Planiſphärium des Sanuto, der ſich ſelbſt »Marinus Sanuto dictus Torxellus de Veneciis« nennt, gehört zu dem Werke Secreta fidelium Crucis. »Marinus prêcha adroitement une croisade dans l'intérêt du commerce, voulant détruire la prospérité de l'Égypte et diriger toutes les marchandises de l'Inde par Bagdad, Bassora et Tauris (Tebriz) à Kaffa, Tana (Azow), et aux côtes asiatiques de la Méditerranée. Contemporain et compatriote de Polo, dont il n'a pas connu le Milione, Sanuto s'élève à de grandes vues de politique commerciale. C'est le Raynal du moyen-âge, moins l'incrédulité d'un abbé *philosophe du 18me siècle.*« (Examen crit. T. I. p. 231 und

[24] (S. 270.) Kosmos Bd. II. S. 163.

[25] (S. 270.) Diese amerikanischen Jahres-Temperaturen der östlichen Küste unter den Parallelen von 42° 25′ und 41° 15′ entsprechen in Europa den Breiten von Berlin und Paris, also Orten, die 8° bis 10° nördlicher liegen. Dazu ist auf der Westküste von Nordamerika die Abnahme der Jahres-Temperatur von niederen zu höheren Breiten so schnell, daß in dem Breiten-Unterschiede von Boston und Philadelphia, welcher 2° 41′ beträgt, 1° Breite in der Jahres-Temperatur eine Wärmeabnahme von fast 2° des hunderttheiligen Thermometers hervorbringt, während in dem System der isothermen Linien von Europa die Abnahme der Jahres-Temperatur nach meinen Untersuchungen (Asie centrale T. III. p. 227) für denselben Abstand kaum einen halben Grad ausmacht.

[26] (S. 271.) S. Carmen Faeröicum, in quo Vinlandiae mentio fit (Rafn, Antiquit. Amer. p. 320 und 332).

[27] (S. 271.) Der Runenstein war auf dem höchsten Punkte der Insel Kingiktorsoak gesetzt, „an dem Samstage vor dem Siegestage", d. i. vor dem 21 April, einem heidnischen Hauptfeste der alten Scandinavier, das bei der Annahme des Christenthums in ein christliches Fest verwandelt wurde; Rafn, Antiquit. Amer. p. 347—355. Ueber die Zweifel an den Runenzahlen, welche Brynjulfsen, Mohnike und Klaproth geäußert, s. mein Examen crit. T. II. p. 97—101; [illegible] halten Brynjulfsen und Graah nach anderen Kennzeichen das wichtige Monument der Woman's Islands (wie die zu Igalikko und Egegeit, Br. 60° 51′ und 60° 0′, gefundenen Runenschriften und die Ruinen von Gebäuden bei Upernavick, Br. 72° 50′) bestimmt für dem 11ten und 12ten Jahrhundert angehörig.

[28] (S. 271.) Rafn, Antiquit. Amer. p. 20, 274 und 415—418 (Wilhelmi über Island, Hvitramannaland, Grönland und Vinland S. 117—121). — Nach einer sehr alten Saga wurde auch 1194 die nördlichste Ostküste von Grönland unter der Benennung Svalbard in einer Gegend besucht, die dem Scoresby-Lande entspricht: nahe dem Punkte, wo mein Freund der damalige Capitän Sabine seine Pendel-Beobachtungen gemacht und wo ich (73° 16′) ein sehr unfreundliches Vorgebirge besitze; Rafn, Antiquit. Amer. p. 303 und Aperçu de l'ancienne Géographie des régions arctiques de l'Amérique 1847 p. 6.

[29] (S. 272.) Wilhelmi a. a. O. S. 226; Rafn, Antiquit. Amer. p. 264 und 453. Die Niederlaſſungen auf der Weſtküſte von Grönland, welche ſich bis zur Mitte des 14ten Jahrhunderts eines ſehr blühenden Zuſtandes erfreuten, fanden allmälig ihren Untergang durch die verderbliche Einwirkung von Handelsmonopolen; durch die Einfälle der Esquimaux (Skrälinger); durch den ſchwarzen Tod, welcher nach Hecker beſonders während der Jahre 1347 bis 1351 den Norden entvölkerte; auch durch den Anfall einer feindlichen Flotte, deren Ausgangspunkt unbekannt geblieben iſt. Heutiges Tages glaubt man nicht mehr an die meteorologiſche Mythe von einer plötzlichen Veränderung des Klima's, von der Bildung eines Eisdammes, welcher die gänzliche Trennung der in Grönland angeſiedelten Colonien von ihrem Mutterlande auf einmal ſoll zur Folge gehabt haben. Da dieſe Colonien ſich nur in der gemäßigten Gegend der Weſtküſte von Grönland befunden haben, ſo kann ein Biſchof von Skalholt nicht im Jahr 1540 auf der Oſtküſte jenſeits der Eismauer „Schäfer geſehen haben, welche ihre Heerden weideten". Die Anhäufung der Eismaſſen an der Island gegenüberliegenden öſtlichen Küſte hängt von der Geſtaltung des Landes, der Nachbarſchaft einer der Richtung der Küſte parallelen, mit Gletſchern verſehenen Bergkette und der Richtung des Meeresſtromes ab. Dieſer Zuſtand der Dinge ſchreibt ſich nicht von dem Schluſſe des 14ten Jahrhunderts oder dem Anfang des 15ten her. Er iſt, wie Sir John Barrow ſehr richtig entwickelt hat, vielen zufälligen Veränderungen, beſonders in den Jahren 1815—1817, ausgeſetzt geweſen. (S. Barrow, Voyages of discovery within the Arctic Regions 1846 p. 2—6.) — Pabſt Nicolaus V hat noch 1448 einen grönländiſchen Biſchof ernannt.

[30] (S. 272.) Hauptquellen ſind die geſchichtlichen Erzählungen von Erik dem Rothen, Thorfinn Karlsefne und Snorre Thorbrandsſon: wahrſcheinlich in Grönland ſelbſt und ſchon im 12ten Jahrhundert niedergeſchrieben, zum Theil von Abkömmlingen in Winland geborener Anſiedler; Rafn, Antiquit. Amer. p. VII, XIV und XVI. Die Sorgfalt, mit welcher die Geſchlechtstafeln gehalten ſind, war ſo groß, daß man die des Thorfinn Karlsefne, deſſen Sohn Snorre Thorbrandsſon in Amerika geboren war, von 1007 bis zu 1811 herabgeführt hat.

Bande meines Examen critique de l'histoire de la Géogr. et des progrès de l'Astronomie nautique enthalten ſind. Die Römer hatten zur Zeit der Republik auf ihren Schiffen Wegmeſſer, die in 4 Fuß hohen, mit Schaufeln verſehenen Rädern an dem äußern Schiffsborde beſtanden, ganz wie bei unſeren Dampfſchiffen und wie bei der Vorrichtung zur Bewegung von Fahrzeugen, welche Blasco de Garay 1543 zu Barcelona dem Kaiſer Carl V angeboten hatte (Arago, Annuaire du Bur. des Long. 1829 p. 152). Der altrömiſche Wegmeſſer (ratio a majoribus tradita, qua in via rheda sedentes vel mari navigantes scire possumus quot millia numero itineris fecerimus) iſt umſtändlich von Vitruvius (lib. X cap. 14), deſſen Auguſteiſches Zeitalter freilich neuerlichſt von C. Schultz und Oſann ſehr erſchüttert worden iſt, beſchrieben. Durch drei in einander greifende gezähnte Räder und das Herabfallen kleiner runder Steinchen aus einem Radgehäuſe (loculamentum), das nur ein einziges Loch hat, ward die Zahl der Umgänge der äußeren Räder, die in das Meer tauchten, und die Zahl der zurückgelegten Meilen in einer Tagereiſe angegeben. Ob dieſe Hodometer im mittelländiſchen Meere viel gebraucht worden ſind, „da ſie Nutzen und auch Vergnügen" gewähren konnten, ſagt Vitruvius nicht. In der Lebensbeſchreibung des Kaiſers Pertinax von Julius Capitolinus wird des verkauften Nachlaſſes des Kaiſers Commodus erwähnt (cap. 8; in Hist. Augustae Script. ed. Lugd. Bat. 1671 T. I. p. 554), in welchem ſich ein Reiſewagen, mit einer ähnlichen Hodometer-Einrichtung verſehen, befand. Die Räder gaben zugleich „das Maaß des zurückgelegten Weges und die Dauer der Reiſe", in Stunden, an. Einen viel vollkommeneren, ebenfalls zu Waſſer und zu Lande gebrauchten Wegmeſſer hat Hero von Alexandrien, der Schüler des Kteſibius, in ſeiner, griechiſch noch unedirten Schrift über die Dioptren beſchrieben (ſ. Venturi, Comment. sopra la Storia dell'Ottica, Bologna 1814 T. I. p. 134—139). In der Litteratur des ganzen Mittelalters findet ſich wohl nichts über den Gegenſtand, den wir hier behandeln, bis man zu der Epoche der vielen kurz nach einander verfaßten oder in Druck erſchienenen Lehrbücher der Nautik von Antonio Pigafetta (Trattato di Navigazione, wahrſcheinlich vor 1530), Francisco Falero (1535, Bruder des Aſtronomen Ruy Falero, der den

Magellan auf seiner Reise um die Welt begleiten sollte und ein Regimiento para observar la longitud en la mar hinterließ), Pedro de Medina aus Sevilla (Arte de navegar 1545), Martin Cortes aus Bujalaroz (Breve Compendio de la esfera y de la arte de navegar 1551) und Andres Garcia de Cespedes (Regimiento de Navegacion y Hidrografia 1606) gelangt. Aus fast allen diesen, zum Theil jetzt sehr seltenen Werken, wie aus der Suma de Geografia, welche Martin Fernandez de Enciso 1519 herausgab, erkennt man deutlichst, daß die „gesegelte Distanz" auf spanischen und portugiesischen Schiffen nicht durch irgend unmittelbare Messung, sondern nur durch Schätzung nach dem Augenmaaße und nach gewissen numerisch festgesetzten Grundsätzen zu bestimmen gelehrt wird. Medina sagt (Libro III cap. 11 und 12): „um den Curs des Schiffes in der Länge des durchlaufenen Raumes zu kennen, muß der Pilot nach Stunden (d. h. durch die Sanduhr, ampolleta, geleitet) in seinem Register aufzeichnen, wie viel das Schiff zurückgelegt; er muß deshalb wissen, daß das meiste, was er in einer Stunde fortschreitet, vier Meilen sind, bei schwächerem Winde drei, auch nur zwei ...." Cespedes (Regimiento p. 99 und 156) nennt dies Verfahren wie Medina echar punto por fantasia. Diese fantasia hängt allerdings, wenn man großen Irrthum vermeiden will, wie Enciso richtig bemerkt, von der Kenntniß ab, welche der Pilot von der Qualität seines Schiffes hat; aber im ganzen wird jeder, der lange auf dem Meere war, doch meist mit Verwunderung bemerkt haben, wie übereinstimmend die bloße Schätzung der Geschwindigkeit des Schiffes, bei nicht sehr hohem Wellenschlage, mit dem später erhaltenen Resultate des ausgeworfenen Logs ist. Einige spanische Piloten nennen die alte, freilich gewagte Methode bloßer Schätzung (cuenta de estima), gewiß sehr ungerecht sarcastisch, la corredera de los Holandeses, corredera de los perezosos. In dem Schiffsjournale des Christoph Columbus wird oft des Streites gedacht mit Alonso Pinzon über die Länge des zurückgelegten Weges seit der Abfahrt von Palos. Die gebrauchten Sanduhren, ampolletas, liefen in einer halben Stunde ab, so daß der Zeitraum von Tag und Nacht zu 48 ampolletas gerechnet wurde. Es heißt in jenem wichtigen Schiffsjournale des *Columbus (z. B. den 22* Januar 1493): andaba 8 millas por hora

hasta pasadas 5 ampolletas, y 3 antes que comenzase la guardia, que eran 8 ampolletas (Navarrete T. I. p. 143). Das Log, la corredera, wird nie genannt. Soll man annehmen, Columbus habe es gekannt, benutzt und als ein schon sehr gewöhnliches Mittel nicht zu nennen nöthig erachtet, wie Marco Polo nicht des Thees und der chinesischen Mauer erwähnt hat? Eine solche Annahme scheint mir schon deshalb sehr unwahrscheinlich, weil in den Vorschlägen, welche der Pilot Don Jayme Ferrer 1495 einreicht, um die Lage der päbstlichen Demarcationslinie genau zu ergründen, es auf die Bestimmung der „gesegelten Distanz" ankommt, und doch nur das übereinstimmende Urtheil (juicio) von 20 sehr erfahrenen Seeleuten angerufen wird (que apunten en su carta de 6 en 6 horas el camino que la nao fará segun su juicio). Hätte das Log angewandt werden sollen, so würde Ferrer gewiß vorgeschrieben haben, wie oft es ausgeworfen werden sollte. Die erste Anwendung des Loggens finde ich in einer Stelle von Pigafetta's Reisejournal der Magellanischen Weltumseglung, das lange in der Ambrosianischen Bibliothek in Mailand unter den Handschriften vergraben lag. Es heißt darin im Januar 1521, als Magellan schon in die Südsee gelangt war: secondo la misura che facevamo del viaggio colla catena a poppa, noi percorrevamo da 60 in 70 leghe al giorno (Amoretti, Primo Viaggio intorno al Globo terracqueo, ossia Navigazione fatta dal Cavaliere Antonio Pigafetta sulla squadra del Cap. Magaglianes, 1800, p. 46). Was kann diese Vorrichtung der Kette am Hintertheil des Schiffes (catena a poppa), „deren wir uns auf der ganzen Reise bedienten, um den Weg zu messen", anders gewesen sein als eine unserem Log ähnliche Einrichtung? Der aufgewickelten in Knoten getheilten Loglinie, des Logbrettes oder Logschiffes und des Halb-Minuten- oder Logglases geschieht keine besondere Erwähnung; aber dieses Stillschweigen kann nicht verwundern, wenn von einer längst bekannten Sache geredet wird. Auch in dem Theile des Trattato di Navigazione des Cavaliere Pigafetta, den Amoretti im Auszuge geliefert hat (freilich nur von 10 Seiten), wird die catena della poppa nicht wieder genannt.

" (S. 297.) Barros Dec. I. liv. IV p. 320.

[67] (S. 299.) Examen crit. T. I. p. 3—6 und 290.

[68] (S. 299.) Vergl. Opus Epistolarum Petri Martyris Anglerii Mediolanensis 1670 ep. CXXX und CLII. »Prae laetitia prosiliisse te, vixque à lachrymis prae gaudio temperasse, quando literas adspexisti meas, quibus de Antipodum Orbe, latenti hactenus, te certiorem feci, mi suavissime Pomponi, insinuasti. Ex tuis ipse literis colligo, quid senseris. Sensisti autem, tantique rem fecisti, quanti virum summa doctrina insignitum decuit. quis namque cibus sublimibus praestari potest ingeniis isto suavior? quod condimentum gratius? à me facio conjecturam. Beari sentio spiritus meos, quando accitos alloquor prudentes aliquos ex his qui ab ea redeunt provincia (Hispaniola insula).« Der Ausdruck Christophorus quidam Colonus erinnert, ich ſage nicht an das zu oft und mit Unrecht citirte nescio quis Plutarchus des Aulus Gellius (Noct. Atticae XI, 16), aber wohl an das quodam Cornelio scribente in dem Antwortsſchreiben des Königs Theodorich an den Fürſten der Aeſtyer, welcher aus der Germ. cap. 45 des Tacitus über den wahren Urſprung des Bernſteins belehrt werden ſollte.

[69] (S. 300.) Opus Epistol. No. CCCCXXXVII und DLXII. Auch der begeiſterte Wundermann Hieronymus Cardanus, Phantaſtiker und doch ſcharfſinniger Mathematiker zugleich, macht in ſeinen phyſiſchen Problemen darauf aufmerkſam, was die Erdkunde den Thatſachen verdanke, zu deren Beobachtung ein einziger Mann geleitet habe! Cardani Opera ed. Lugdun. 1663 T. II. Probl. p. 630 und 659: at nunc quibus te laudibus afferam, Christophore Columbi, non familiae tantum, non Genuensis urbis, non Italiae Provinciae, non Europae partis orbis solum sed humani generis decus. Wenn ich die Probleme des Cardanus mit denen aus der ſpäten Schule des Stagiriten verglichen habe, ſo iſt bei der Verworrenheit und Schwäche der phyſiſchen Erklärungen, welche in beiden Sammlungen faſt gleichmäßig herrſcht, mir doch augenſcheinlich und für die Epoche einer ſo plötzlich erweiterten Erdkunde charakteriſtiſch geworden, daß bei Cardanus der größere Theil der Probleme ſich auf die vergleichende Meteorologie bezieht. Ich erinnere an die Betrachtungen über das warme Inſelklima von England im Contraſt mit dem Winter in Mailand; über die Abhängigkeit des *Hagels von electriſchen* Exploſionen; über die Urſach und Richtung

der Meeresſtrömungen; über das Maximum der atmoſphäriſchen Wärme und Kälte, das erſt nach jedem der beiden Solſtitien eintritt; über die Höhe der Schneeregion unter den Tropen; über die Temperatur, welche durch die Wärmeſtrahlung der Sonne und aller Sterne zugleich bedingt wird; über die größere Lichtſtärke des ſüdlichen Himmels u. ſ. w. „Kälte iſt bloß Abweſenheit der Wärme. Licht und Wärme ſind nur dem Namen nach verſchieden, und in ſich unzertrennlich.“ Cardani Opp. T. I. de vita propria p. 40; T. II. Probl. p. 621, 630—632, 653 und 713; T. III. de subtilitate p. 417.

[70] (S. 300.) S. mein Examen crit. T. I. p. 210—249. Nach der handſchriftlichen Historia general de las Indias lib. I. cap. 12 war »la carta de marear, que Maestro Paulo Fisico (Toscanelli) envió á Colon«, in den Händen von Bartholomé de las Caſas, als er ſein Werk ſchrieb. Das Schiffsjournal des Columbus, von dem wir einen Auszug beſitzen (Navarrete T. I. p. 13), ſtimmt nicht ganz mit der Erzählung überein, welche ich in der Handſchrift des Las Caſas finde, deren gütige Mittheilung ich Herrn Ternaux-Compans verdanke. Das Schiffsjournal ſagt: »Iba hablando el Almirante (martes 25 de Setiembre 1492) con Martin Alonso Pinzon, capitan de la otra carabela Pinta, sobre una carta que le habia enviado tres dias hacia á la carabela, donde segun parece tenia pintadas el Almirante ciertas islas por aquella mar ....« Dagegen ſteht in der Handſchrift des Las Caſas lib. I. cap. 12: »La carta de marear que embió (Toscanelli al Almirante) yo que esta historia escrivo la tengo en mi poder. Creo que todo su viage sobre esta carta fundó«; lib. I. cap. 38: »asi fué que el martes 25 de Setiembre llegase Martin Alonso Pinzon con su caravela Pinta á hablar con Christobal Colon sobre una carta de marear que Christobal Colon le avia embiado... Esta carta es la que le embió Paulo Fisico el Florentin, la qual yo tengo en mi poder con otras cosas del Almirante y escrituras de su misma mano que traxéron á mi poder. En ella le pintó muchas islas...« Soll man annehmen, der Admiral habe in die Carte des Toscanelli die zu erwartenden Inſeln hineingezeichnet, oder ſoll tenia pintadas bloß ſagen: „der Admiral hatte eine Carte, auf der gemalt waren ....“?

[71] (S. 302.) Navarrete, Documentos No. 69, in T.

III. der Viages y descubr. p. 565—571; Examen crit. T. I. p. 234—249 und 252, T. III. p. 158—165 und 224. Ueber den beſtrittenen erſten Landungspunkt in Weſtindien ſ. T. III. p. 186—222. Die ſo berühmt gewordene, im Jahr 1832 während der Cholera-Epidemie von Walckenaer und mir erkannte Weltkarte des Juan de la Coſa, die 6 Jahre vor dem Tode des Columbus entworfen iſt, hat ein neues Licht über dieſe Streitfrage verbreitet.

[72] (S. 302.) Ueber das naturbeſchreibende, oft dichteriſche Talent des Columbus ſ. oben Kosmos Bd. II. S. 55—57.

[73] (S. 304.) S. die Reſultate meiner Unterſuchung in der Relation historique du Voyage aux Régions équinoxiales du Nouveau Continent T. II. p. 702 und im Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. I. p. 309.

[74] (S. 304.) Biddle, Memoir of Sebastian Cabot 1831 p. 52—61; Examen crit. T. IV. p. 231.

[75] (S. 304.) Es heißt in einer wenig beachteten Stelle des Tagebuchs von Columbus vom 1 Nov. 1492: „ich habe (in Cuba) gegenüber und nahe Zayto y Guinsay (Zaitun et Quinsay, Marco Polo II, 77) del Gran Can.« (Navarrete, Viages y descubrim. de los Espanoles T. I. p. 46 und oben S. 462 Anm. 35.) Die Krümmung gegen Süden, welche Columbus auf der zweiten Reiſe in dem weſtlichſten Theile des Landes Cuba bemerkte, hat einen wichtigen Einfluß auf die Entdeckung von Südamerika, auf die des Orinoco-Delta und des Vorgebirges Paria, ausgeübt, wie ich an einem anderen Orte gezeigt; ſ. Examen crit. T. IV. p. 246—250. »Putat (Colonus)«, ſchreibt Anghiera (Epist. CLXVIII, ed. Amst. 1670 p. 96), »regiones has (Pariae) esse Cubae contiguas et adhaerentes: ita quod utraeque sint Indiae Gangetidis continens ipsum.....«

[76] (S. 304.) S. die wichtige Handſchrift des Andres Bernaldez, Cura de la Villa de los Palacios (Historia de los Reyes Catholicos cap. 123). Dieſe Geſchichte begreift die Jahre 1488 bis 1513. Bernaldez hatte 1496 den Columbus, als er von der zweiten Reiſe zurückkam, in ſein Haus aufgenommen. Ich habe durch die beſondere Güte des Herrn Ternaux-Compans, dem die Geſchichte der *Conquiſta* viele wichtige Aufklärungen verdankt, in

Paris im Dec. des Jahres 1838 dieſe Handſchrift, welche im Beſitz meines berühmten Freundes, des Hiſtoriographen Don Juan Bautiſta Muñoz, geweſen iſt, frei benutzen können. (Vergl. Fern. Colon, Vida del Almirante cap. 56.)

[77] (S. 305.) Examen crit. T. III. p. 244—248.

[78] (S. 305.) Das Cap Horn wurde auf der Expedition des Comendador Garcia de Loayſa, welche, der des Magellan folgend, nach den Molukken beſtimmt war, im Februar 1526 von Franciſco de Hoces entdeckt. Indeß Loayſa durch die Magellaniſche Straße ſegelte, hatte ſich Hoces mit ſeiner Caravele San Lesmes von der Flotille getrennt und war bis 55° ſüdlicher Breite verſchlagen worden. »Dijéron los del buque que les parecia que era alli acabamiento de tierra«; Navarrete, Viages de los Espanoles T. V. p. 28 und 404—488. Fleurieu behauptet, Hoces habe nur das Cabo del buen Successo weſtlich von der Staaten-Inſel geſehen. Gegen das Ende des 16ten Jahrhunderts war bereits wieder eine ſo ſonderbare Ungewißheit über die Geſtaltung des Landes verbreitet, daß der Sänger der Araucana glauben konnte (Canto I oct. 9), die Magellaniſche Meerenge habe ſich durch ein Erdbeben und durch Hebung des Seebodens geſchloſſen: wogegen Acoſta (Historia natural y moral de las Indias lib. III cap. 10) das Feuerland für den Anfang ſeines großen ſüdlichen Polarlandes hielt. (Vergl. auch Kosmos Bd. II. S. 62 und 124.)

[79] (S. 306.) Ob die Iſthmen-Hypotheſe, nach welcher das oſtafrikaniſche Vorgebirge Praſum ſich an die oſt-aſiatiſche Landzunge von Thinä anſchließt, auf Marinus Tyrius, oder auf Hipparch, oder auf den Babylonier Seleucus, oder nicht vielmehr auf den Ariſtoteles de Coelo (II, 14) zurückgeführt werden ſoll: habe ich umſtändlich an einer anderen Stelle erörtert (Examen crit. T. I. p. 144, 161 und 329, T. II. p. 370—372).

[80] (S. 307.) Paolo Toscanelli war als Aſtronom ſo ausgezeichnet, daß Behaim's Lehrer Regiomontanus ihm 1463 ſein gegen den Cardinal Nicolaus de Cuſa gerichtetes Werk de Quadratura Circuli zueignete. Er conſtruirte den großen Gnomon in der Kirche Santa Maria Novella zu Florenz und ſtarb 1482 in einem Alter von 85 Jahren, ohne die Freude gehabt zu haben die Entdeckung des Vorgebirges der guten Hoffnung durch Diaz und die des tropiſchen Theils des Neuen Continents durch Columbus zu erleben.

[81] (S. 308.) Da der Alte Continent von dem westlichen Ende der iberischen Halbinsel bis zur Küste von China fast 130° Meridian-Unterschied zählt, so bleiben ohngefähr 230° für den Raum übrig, den Columbus würde zu durchschiffen gehabt haben, wenn er wollte bis Cathai (China), weniger, wenn er nur wollte bis Zipangi (Japan) gelangen. Der hier von mir bezeichnete Meridian-Unterschied von 230° gründet sich auf die Lage des portugiesischen Vorgebirges St. Vincent (long. 11° 20′ westlich von Paris) und des weit vortretenden chinesischen Ufers bei dem ehemals so berühmten, von Columbus und Toscanelli oft genannten Hafen Quinsay (Breite 30° 28′, Länge 117° 47′ östlich von Paris). Synonyme für Quinsay in der Provinz Tschekiang sind Kanfu, Hangtscheufu, Kingszu. Der asiatische östliche Welthandel war im 13ten Jahrhundert getheilt zwischen Quinsay und Zaitun (Pinghai oder Tseuthung), welches der Insel Formosa (damals Tungfan) gegenüber unter 25° 5′ nördlicher Breite lag (s. Klaproth, Tableaux hist. de l'Asie p. 227). Der Abstand des Vorgebirges St. Vincent von Zipangi (Niphon) ist 22 Längengrade geringer wie von Quinsay, also statt 230° 53′ ohngefähr nur 209°. Auffallend ist es, daß die ältesten Angaben, die des Eratosthenes und Strabo (lib. I p. 64), dem oben gegebenen Resultate von 129° für den Meridian-Unterschied der *οἰκουμένη* durch zufällige Compensationen bis auf 10° nahe kommen. Strabo sagt gerade an der Stelle, wo er der möglichen Existenz von zwei großen bewohnbaren Festländern in der nördlichen Erdhälfte gedenkt, daß unsere *οἰκουμένη* im Parallel von Thinä (Athen, s. oben Kosmos Bd. II. S. 223) mehr als $^1/_3$ des ganzen Erdumkreises ausmacht. Marinus Tyrius, durch die Dauer der Schifffahrt von Myos Hormos nach Indien, durch die irrig angenommene Richtung der größeren Axe des caspischen Meeres von Westen nach Osten und die Ueberschätzung der Länge des Landweges zu den Serern verleitet, gab dem Alten Continent statt 129° volle 225°. Die chinesische Küste wurde dadurch bis zu den Sandwich-Inseln vorgerückt. Columbus zieht dies Resultat natürlich dem des Ptolemäus vor, nach welchem Quinsay nur in den östlichen Theil des Archipels der Carolinen fallen würde. Ptolemäus setzt nämlich im Almageſt (II, 1) die Küste der Sinae auf 180°, in der Geographie (lib. I cap. 12) auf 177° $^1/_4$. Da Columbus die Schifffahrt von Iberien zu den Sinen auf 120°, Toscanelli gar nur auf 52° anschlägt, so konnte beiden

wenn sie die Länge des Mittelmeers zu ohngefähr 40° schätzten, das so gewagt scheinende Unternehmen allerdings ein brevissimo camino heißen. Auch Martin Behaim setzt auf seinem Weltapfel, dem berühmten Globus, welchen er 1492 vollendete und welcher noch im Behaim'schen Hause zu Nürnberg aufbewahrt wird, die Küste von China (den Thron des Königs von Mango, Cambalu und Cathay) nur 100° westlich von den Azoren, d. i., da Behaim 4 Jahre in Fayal lebte und wahrscheinlich von diesem Punkte den Abstand rechnet, wieder nur 119° 40′ westlich vom Vorgebirge St. Vincent. Columbus wird wahrscheinlich Behaim in Lissabon gekannt haben, wo beide von 1480 bis 1484 sich aufhielten. (S. mein Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. II. p. 357—369.) Die vielen ganz unrichtigen Zahlen, welche man in allen Schriften über die Entdeckung von Amerika und die damals vermuthete Ausdehnung des östlichen Asiens findet, haben mich veranlaßt die Meinungen des Mittelalters genauer mit denen des classischen Alterthums zu vergleichen.

[82] (S. 308.) Von weißen Menschen ist in einem Canot zuerst beschifft der östlichste Theil des stillen Meeres, als Alonso Martin de Don Benito, der den Meerhorizont mit Vasco Nuñez de Balboa am 25 Sept. 1513 auf der kleinen Bergkette von Quarequa gesehen, einige Tage darauf am Isthmus zu dem Golfo de San Miguel herabstieg, ehe Balboa die abenteuerliche Ceremonie der Besitznahme ausführte. Schon sieben Monate früher, im Januar 1513, meldete Balboa seinem Hofe, daß das südliche Meer, von welchem er die Eingeborenen reden hörte, sehr leicht zu beschiffen wäre: »mar muy mansa y que nunca anda brava como la mar de nuestra banda« (de las Antillas). Der Name Oceano Pacifico wurde indeß, wie Pigafetta erzählt, der Mar del Sur (des Balboa) erst von Magellan gegeben. Schon ehe Magellan's Expedition zu Stande kam (10 August 1519), hatte die spanische Regierung, der es nicht an sorgsamer Thätigkeit fehlte, im November 1514, gleichzeitig dem Pedrarias Davila, Gouverneur der Provinz Castilla del Oro (der nordwestlichsten von Südamerika), und dem großen Seemann Juan Diaz de Solis geheime Befehle ertheilt: dem ersteren, 4 Caravelen im Golfo de San Miguel bauen zu lassen, „um Entdeckungen in der neuentdeckten Südsee zu machen"; dem zweiten, von der östlichen Küste Amerika's aus eine Oeffnung,

abertura de la tierra, zu finden, um in den Rücken (á espaldas) des neuen Landes, d. i. in den meerumfloſſenen weſtlichen Theil der Caſtilla del Oro, zu gelangen. Die Expedition des Solis (Oct. 1515 bis Aug. 1516) führte weit gegen Süden und zur Entdeckung des Rio de la Plata, welcher lange Rio de Solis genannt wurde. (Vergl. über dieſe wenig bekannte erſte Entdeckung des ſtillen Meeres Petrus Martyr, Epist. DXL p. 296 mit den Documenten von 1513—1515 in Navarrete T. III. p. 134 und 357; auch mein Examen crit. T. I. p. 320 und 350.)

[82] (S. 308.) S. über die geographiſche Lage der zwei Unglücklichen Inſeln (San Pablo lat. 16° ¼ Süd, long. 135° ¾ weſtlich von Paris; Isla de Tiburones lat. 10° ¾ Süd, long. 145°) das Examen crit. T. I. p. 286 und Navarrete T. IV. p. LIX, 52, 218 und 267. — Zu ſo ruhmvollen Wappenausſchmückungen, als wir im Texte für die Nachkommen des Sebaſtian de Elcano erwähnt haben (der Weltkugel mit der Inſchrift: Primus circumdedisti me), gab die große Zeit der Entdeckungen im Raume mehrfache Veranlaſſung. Das Wappen, welches dem Columbus, „um ſeine Perſon bei der Nachwelt zu verherrlichen, para sublimarlo«, ſchon den 20 Mai 1493 gegeben wird, enthält die erſte Carte von Amerika, eine Inſelreihe, die einem Golf vorliegt. (Oviedo, Hist. general de las Indias, ed. de 1547, lib. II cap. 7 fol. 10, a; Navarrete T. II. p. 37; Exam. crit. T. IV. p. 236.) Kaiſer Carl V gab dem Diego de Ordaz, der ſich rühmte den Vulkan von Orizaba erſtiegen zu haben, das Bild dieſes Kegelberges, dem Geſchichtsſchreiber Oviedo, welcher 34 Jahre (von 1513—1547) ununterbrochen im tropiſchen Amerika lebte, die vier ſchönen Sterne des ſüdlichen Kreuzes zu Wappenſchildern (Oviedo lib. II cap. 11 fol. 16, b).

[84] (S. 309.) S. mein Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne T. II. (1827) p. 259 und Prescott, History of the Conquest of Mexico (New York 1843) Vol. III. p. 271 und 336.

[85] (S. 311.) Gaetano entdeckte eine der Sandwich-Inſeln 1542. Ueber die Schifffahrt des Don Jorge de Menezes (1526) und des Alvaro de Saavedra (1528) nach den Ilhas de Papuas ſ. Barros da Asia Dec. IV. liv. I cap. 16 und Navarrete T. V. p. 125. Die *im britiſchen Muſeum* aufbewahrte und von dem gelehrten

Dalrymple unterſuchte Hydrographie von Joh. Rotz (1542) enthält Umriſſe von Neu-Holland, wie auch die Cartenſammlung von Jean Valard aus Dieppe (1552), deren erſte Kenntniß wir Herrn Coquebert Monbret verdanken.

[86] (S. 311.) Nach dem Tode von Mendaña übernahm in der Südſee ſeine durch perſönlichen Muth und große Geiſtesgaben ausgezeichnete Frau Doña Iſabela Baretos den Befehl der Expedition, welche erſt 1596 endigte (Essai pol. sur la Nouv. Esp. T. IV. p. 111). — Quiros führte auf ſeinen Schiffen die Entſalzung des Seewaſſers im großen ein, und ſein Beiſpiel wurde mehrfach befolgt (Navarrete T. I. p. LIII). Die ganze Operation war, wie ich an einem anderen Orte durch das Zeugniß des Alexander von Aphrodiſias erwieſen, ſchon im dritten Jahrhundert nach unſerer Zeitrechnung bekannt, wenn auch wohl nicht auf Schiffen benutzt.

[87] (S. 312.) S. das vortreffliche Werk von Profeſſor Meinicke in Prenzlau: das Feſtland Auſtralien, eine geogr. Monographie, 1837 Th. I. S. 2—10.

[88] (S. 314.) Dieſer König ſtarb zur Zeit des mexicaniſchen Königes Arayacatl, welcher von 1464 bis 1477 regierte. Ein Abkömmling des Nezahualcoyotl, eines Dichter-Königs, war der gelehrte einheimiſche Geſchichtsſchreiber Fernando de Alva Ixtlilxochitl, deſſen handſchriftliche Chronik der Chichimequen ich 1803 im Pallaſte des Vicekönigs von Mexico geſehen und die Herr Prescott ſo glücklich benutzt hat (Conquest of Mexico Vol. I. p. 61, 173 und 206, Vol. III. p. 112). Der aztekiſche Name des Geſchichtsſchreibers Fernando de Alva bedeutet Vanillen-Geſicht. Herr Ternaux-Compans hat 1840 eine franzöſiſche Ueberſetzung des Manuſcripts in Paris drucken laſſen. — Die Nachricht über die langen Elephantenhaare, welche Cadamoſto ſammelte, findet ſich in Ramuſio Vol. I. p. 109 und in Grynäus cap. 43 p. 33.

[89] (S. 314.) Clavigero, Storia antica del Messico (Ceſena 1780) T. II. p. 153. Es iſt nach den übereinſtimmenden Zeugniſſen von Hernan Cortes in ſeinen Berichten an Kaiſer Carl V, von Bernal Diaz, Gomara, Oviedo und Hernandez keinem Zweifel unterworfen, daß zur Zeit der Eroberung von Montezuma's Reich in keinem Theile von Europa Menagerien und botaniſche Gärten (Sammlungen lebender Thiere und Pflanzen) entſtanden waren, die man mit denen von Huaxtepec, Chapoltepec, Iztapalapan

und Tezcuco hätte vergleichen können. (Prescott Vol. I. p. 178, Vol. II. p. 66 und 117—121, Vol. III. p. 42.) — Ueber die im Text erwähnte früheſte Beachtung der foſſilen Knochen in den amerikaniſchen Giganten-Feldern ſ. Garcilaſo lib. IX cap. 9, Acoſta lib. IV cap. 30 und Hernandez (ed. von 1556) T. I. cap. 32 p. 105.

[90] (S. 317.) Observations de Christophe Colomb sur le passage de la Polaire par le méridien in meiner Relation hist. T. I. p. 506 und im Examen crit. T. III. p. 17—20, 44—51 und 56—61. (Vergl. auch Navarrete im Reiſejournal des Columbus vom 16—30 Sept. 1492 p. 9, 15 und 254.)

[91] (S. 318.) Ueber die ſonderbaren Verſchiedenheiten der Bula de concesion á los Reyes Catholicos de las Indias descubiertas y que se descubrieren vom 3 Mai 1493 und der Bula de Alexandro VI sobre la particion del Oceano vom 4 Mai 1493 (erläutert in der Bula de extension vom 25 Sept. 1493) ſ. Examen crit. T. III. p. 52—54. Sehr verſchieden von dieſer Demarcationslinie iſt die in der Capitulacion de la particion del Mar Oceano entre los Reyes Catholicos y Don Juan Rey de Portugal vom 7 Junius 1494 beſtimmte Scheidungslinie, 370 leguas (zu 17½ auf einen Aequatorialgrad) weſtlich von den capverdiſchen Inſeln. (Vergl. Navarrete, Coleccion de los Viages y descubr. de los Esp. T. II. p. 28—35, 116—143 und 404, T. IV. p. 55 und 252.) Die letztgenannte, welche zu dem Verkauf der Molukken (de el Maluco) an Portugal 1529 für die Summe von 350,000 Goldducaten geführt hat, ſtand in keiner Beziehung mit magnetiſchen und meteorologiſchen Phantaſien. Die päbſtlichen Demarcationslinien verdienen aber darum hier eine genauere Anführung, weil ſie, wie im Texte erwähnt iſt, einen großen Einfluß auf die Beſtrebungen nach Vervollkommnung der nautiſchen Aſtronomie und beſonders der Längenmethoden ausgeübt haben. Recht merkwürdig iſt es auch, daß die Capitulacion vom 7 Jun. 1494 ſchon das erſte Beiſpiel von der feſten Bezeichnung eines Meridians durch in Felſen eingegrabene Marken oder errichtete Thürme giebt. Es wird befohlen: »que se haga alguna señal ó torre« überall, wo der Grenzmeridian von Pol zu Pol in der öſtlichen oder weſtlichen Halbkugel eine Inſel oder einen Continent durchſchneidet. In den *Continenten ſoll die raya*, von Diſtanz zu Diſtanz, durch eine Reihe

ſolcher Zeichen oder Thürme kenntlich gemacht werden: was allerdings kein kleines Unternehmen geweſen wäre!

[92] (S. 319.) Sehr bemerkenswerth ſcheint mir zu ſein, daß der früheſte claſſiſche Schriftſteller über den Erdmagnetismus, William Gilbert, bei welchem man nicht die geringſte Kenntniß der chineſiſchen Litteratur vermuthen kann, doch den Seecompaß für eine chineſiſche Erfindung hält, die Marco Polo nach Europa gebracht habe: Illa quidem pyxide nihil unquam humanis excogitatum artibus humano generi profuisse magis, constat. Scientia nauticae pyxidulae traducta videtur in Italiam per Paulum Venetum, qui circa annum MCCLX apud Chinas artem pyxidis didicit.« (Guilielmi Gilberti Colcestrensis, Medici Londinensis, de Magnete Physiologia nova, Lond. 1600 p. 4.) Die Einführung durch Marco Polo, deſſen Reiſen in die Jahre 1271—1295 fallen, der alſo nach Italien zurückkehrte, als Guyot de Provins in ſeinem Gedichte des Seecompaſſes, wie Jacques de Vitry und Dante, als eines längſt bekannten Inſtrumentes gedacht hatten, iſt durch nichts begründet. Ehe Marco Polo abreiſte, ſchon in der Mitte des 13ten Jahrhunderts, bedienten ſich Catalanen und Basken des Seecompaſſes. (S. Raymundus Lullus in der Abhandlung de contemplatione, die 1272 geſchrieben iſt.)

[93] (S. 321.) Das Zeugniß über den ſterbenden Sebaſtian Cabot ſ. in der mit vieler hiſtoriſcher Kritik abgefaßten Schrift von Biddle, Memoir of Seb. Cabot p. 222. „Man kennt", ſagt Biddle, „mit Genauigkeit weder das Todesjahr noch den Begräbnißort des großen Seefahrers, der Großbritannien faſt einen Continent geſchenkt und ohne den (wie ohne Sir Walter Raleigh) vielleicht die engliſche Sprache nicht von vielen Millionen der Bewohner Amerika's geſprochen würde." — Ueber die Materialien, nach denen die Variations-Carte des Alonſo de Sta. Cruz conſtruirt war, wie über die Variations-Compaſſe, deren Vorrichtung ſchon zugleich erlaubte Sonnenhöhen zu nehmen, ſ. Navarrete, Noticia biografica del Cosmografo Alonso de Santa Cruz p. 3—8. Der erſte Variations-Compaß war ſchon vor 1525 von einem kunſtreichen Apotheker aus Sevilla, Felipe Guillen, zu Stande gebracht. Das Beſtreben die Richtung der magnetiſchen Declinations-Curven genauer kennen zu lernen war ſo groß, daß 1585 Juan Jayme mit Franciſco Gali bloß deshalb von Manila nach Acapulco ſchiffte, um ein von ihm erfundenes

Declinations-Instrument in der Südsee zu prüfen. S. mein Essai polit. sur la Nouv. Esp. T. IV. p. 110.

[94] (S. 321.) Acosta, Hist. natural de las Indias lib. I cap. 17. Diese vier magnetischen Linien ohne Abweichung haben Halley durch die Streitigkeiten zwischen Henry Bond und Beckborrow auf die Theorie von vier magnetischen Polen geführt.

[95] (S. 321.) Gilbert, de Magnete Physiologia nova lib. V cap. 8 pag. 200.

[96] (S. 322.) In der gemäßigten und kalten Zone ist diese Krümmung der Isothermen zwischen den westlichen Küsten von Europa und den östlichen Küsten von Nordamerika allerdings allgemein, aber im Inneren der Tropen-Zone laufen die Isothermen dem Aequator fast parallel; und in den raschen Schlüssen, zu denen sich Columbus verleitet sieht, blieben unbeachtet die Unterschiede des See- und Landklima's wie der Ost- und Westküsten, der Einfluß der Breite und der Winde, die über Afrika wegwehen. (Vergl. die merkwürdigen Betrachtungen über die Klimate, welche in der Vida del Almirante cap. 66 zusammengestellt sind.) Die frühe Ahndung des Columbus von der Krümmung der Isothermen im atlantischen Ocean war wohl begründet, wenn man sie auf die außer-tropische (gemäßigte und kalte) Zone beschränkt.

[97] (S. 322.) Eine Beobachtung von Columbus (Vida del Almirante cap. 55, Examen crit. T. IV. p. 253, Kosmos Bd. I. S. 479).

[98] (S. 322.) Der Admiral, sagt Fernando Colon (Vida del Alm. cap. 58), schrieb dem Umfang und der Dichtigkeit der Wälder, welche die Rücken der Berge bedeckten, die vielen erfrischenden, die Luft abkühlenden Regengüsse zu, denen er ausgesetzt war, so lange er längs der Küste von Jamaica hinsegelte. Er bemerkt bei dieser Gelegenheit in seinem Schiffsjournale: daß „vormals die Wassermenge eben so groß war auf Madeira, auf den canarischen und azorischen Inseln; aber daß seit der Zeit, wo man die Bäume abgehauen hat, welche Schatten verbreiteten, die Regen daselbst viel seltener geworden sind." Diese Warnung ist drei und ein halbes Jahrhundert fast unbeachtet geblieben.

[99] (S. 323.) Kosmos Bd. I. S. 355 und 482, Examen *crit. T. IV. p. 294*, Asie centrale T. III. p. 28. Die

Inſchrift von Adulis, faſt anderthalb tauſend Jahre älter als Anghiera, ſpricht von „abyſſiniſchem Schnee, in den man bis an die Knie verſinkt“.

[100] (S. 324.) Leonardo da Vinci ſagt von dieſem Verfahren ſehr ſchön: questo è il methodo da osservarsi nella ricerca de' fenomeni della natura. S. Venturi, Essai sur les ouvrages physico-mathématiques de Léonard de Vinci 1797 p. 31; Amoretti, Memorie storiche sù la vita di Lionardo da Vinci, Milano 1804 p. 143 (in ſeiner Ausgabe des Trattato della Pittura, T. XXXIII. der Classici Italiani); Whewell, Philos. of the inductive Sciences 1840 Vol. II. p. 368—370; Brewſter, Life of Newton p. 332. Die meiſten phyſikaliſchen Arbeiten des Leonardo da Vinci ſind von 1498.

[1] (S. 325.) Wie groß die Aufmerkſamkeit auf Naturerſcheinungen von früher Zeit an bei den Seeleuten geweſen iſt, erkennt man auch in den älteſten ſpaniſchen Berichten. Diego de Lepe z. B. fand 1499 (wie ein Zeugniß in dem fiſcaliſchen Proceſſe gegen die Erben von Chriſtoph Columbus es uns lehrt) mittelſt eines mit Klappen-Ventilen verſehenen Gefäßes, welches ſich erſt am Meeresboden öffnete, daß weit von der Mündung des Orinoco eine 6 Faden dicke Schicht ſüßen Waſſers das Salzwaſſer bedeckt (Navarrete, Viages y descubrim. T. III. p. 549). Columbus ſchöpfte im Süden der Inſel Cuba milchweißes Seewaſſer („weiß, als wäre Mehl hineingeſtreut“), um es in Flaſchen mit nach Spanien zu nehmen (Vida del Almirante p. 56). Ich war der Längenbeſtimmungen wegen an denſelben Punkten, und es hat mich Wunder genommen, daß dem alten erfahrenen Admiral die auf Untiefen ſo gewöhnliche trübe, milchweiße Farbe des Seewaſſers eine neue, unerwartete Erſcheinung habe ſein können. — Was den Golfſtrom ſelbſt betrifft, der als ein wichtiges kosmiſches Phänomen zu betrachten iſt, ſo waren die Wirkungen deſſelben ſchon lange vor der Entdeckung von Amerika auf den azoriſchen und canariſchen Inſeln durch Anſchwemmung von Bambusrohr, Pinus-Stämmen und ſonderbar geſtalteten Leichnamen aus den Antillen, ja ſelbſt durch die unwillkührliche Landung von fremden Menſchen in Canots, „die nie untergehen können“, vielfach beobachtet worden. Man ſchrieb dieſelben aber damals allein der Stärke von Weſtſtürmen zu (Vida del Almirante cap. 6, Herrera

Dec. I. lib. I cap. 2, lib. IX cap. 12): ohne noch die von der Richtung der Winde ganz unabhängige Bewegung der Waſſer, die, gleichſam rückwirkende Inflexion des pelagiſchen Stromes gegen Oſten und Südoſten, d. h. den Impuls zu erkennen, welcher alljährlich tropiſche Früchte der Antillen den iriſchen und norwegiſchen Küſten zuführt. Vergl. das Memoire des Sir Humphrey Gilbert „über die Möglichkeit einer nordweſtlichen Durchfahrt nach dem Cathay" in Hakluyt, Navigations and Voyages Vol. III. p. 14, Herrera Dec. I. lib. IX cap. 12 und Examen crit. T. II. p. 247—257, T. III. p. 99—108.

[2] (S. 327.) Examen crit. T. III. p. 26 und 66—99; Kosmos Bd. I. S. 328 und 330.

[3] (S. 327.) Alonſo de Ercilla hat in der Araucana die Stelle des Garcilaſo nachgeahmt: Climas passè, mudè constelaciones; ſ. Kosmos Bd. II. S. 121 Anm. 62.

[4] (S. 328.) Petr. Mart. Ocean. Dec. I. lib. IX p. 96; Examen crit. T. IV. p. 221 und 317.

[5] (S. 328.) Acoſta, Hist. natural de las Indias lib. I cap. 2; Rigaud, Account of Harriot's astron. papers 1833 p. 37.

[6] (S. 329.) Pigafetta, Primo Viaggio intorno al Globo terracqueo, pubbl. da C. Amoretti 1800 p. 46; Ramuſio Vol. I. p. 355, c; Petr. Mart. Ocean. Dec. III. lib. I p. 217. (Nach den Begebenheiten, die Anghiera Dec. II. lib. X p. 204 und Dec. III. lib. X p. 232 anführt, muß die Stelle der Oceanica des Anghiera, welche von den Magellaniſchen Wolken handelt, zwiſchen 1514 und 1516 geſchrieben worden ſein.) Andrea Corſali (Ramuſio Vol. I. p. 177) beſchreibt auch in einem Briefe an Giuliano de' Medici die kreisförmige translatoriſche Bewegung von due nugolette di ragionevol grandezza. Der Stern, den er zwiſchen Nubecula major und minor abbildet, ſcheint mir β Hydrae; Examen crit. T. V. p. 234—238. — Ueber Petrus Theodori von Emden und Houtmann, den Schüler des Mathematikers Plancius, ſ. einen hiſtoriſchen Aufſatz von Olbers in Schumacher's Jahrbuch für 1840 S. 249.

[7] (S. 330.) Vergleiche die Unterſuchungen von Delambre und *Ende mit* Ideler, Urſprung der Sternnamen S. XLIX,

263 und 277; auch mein Examen crit. T. IV. p. 319—324, T. V. p. 17—19, 30 und 230—234.

[8] (S. 331.) Plin. II, 70; Ideler, Sternnamen S. 260 und 295.

[9] (S. 332.) Ich habe an einem anderen Orte die Zweifel, welche mehrere berühmte Commentatoren des Dante in neueren Zeiten über die quattro stelle geäußert, zu lösen gesucht. Um das Problem in seinem ganzen Umfang zu fassen, muß die Stelle Io mi volsi .... (Purgat. I v. 22—24) mit den anderen Stellen: Purg. I v. 37, VIII v. 85—93, XXIX v. 121, XXX v. 97, XXXI v. 106 und Inf. XXVI v. 117 und 127 verglichen werden. Der Mailänder Astronom De Cesaris hielt die drei facelle (Di che'l polo di quà tutto quanto arde und welche untergehen, wenn die vier Sterne des Kreuzes aufgehen) für Canopus, Achernar und Fomahaut. Ich habe versucht die Schwierigkeiten durch die nachfolgenden Betrachtungen zu lösen: »Le mysticisme philosophique et religieux qui pénètre et vivifie l'immense composition du Dante, assigne à tous les objets, à côté de leur existence réelle ou matérielle, une existence idéale. C'est comme deux mondes, dont l'un est le reflet de l'autre. Le groupe des quatre étoiles représente, dans l'ordre moral, les *vertus cardinales*, la prudence, la justice, la force et la tempérance; elles méritent pour cela le nom de »saintes lumières, *luci sante*«. Les trois étoiles »qui éclairent le pole«, représentent les *vertus théologales*, la foi, l'espérance et la charité. Les premiers de ces êtres nous révèlent eux-mêmes leur double nature; ils chantent: »Ici nous sommes des nymphes, dans le ciel nous sommes des étoiles; *Noi sem qui Ninfe, e nel ciel semo stelle.*« Dans la *Terre de la vérité*, le Paradis terrestre, sept nymphes se trouvent réunies: *In cerchio le facevan di se claustro le sette Ninfe.* C'est la réunion des vertus cardinales et théologales. Sous ces formes mystiques, les objets réels du firmament, éloignés les uns des autres, d'après les lois éternelles de la *Mécanique céleste*, se reconnaissent à peine. Le monde idéal est une libre création de l'ame, le produit de l'inspiration poétique.« (Examen crit. T. IV. p. 324—332.)

[10] (S. 332.) Acosta lib. I cap. 5. Vergl. meine Relation *historique* T. I. p. 209. Da die Sterne α und γ des südlichen

Kreuzes faſt einerlei Geradaufſteigung haben, ſo erſcheint das Kreuz ſenkrecht, wenn es durch den Meridian geht; aber die Eingeborenen vergeſſen nur zu oft, daß dieſe Himmelsuhr jeden Tag um 3′ 56″ voreilt. — Alle Berechnungen über das Sichtbarſein ſüdlicher Sterne in nördlichen Breiten verdanke ich den freundſchaftlichen Mittheilungen des Herrn Dr. Galle, der zuerſt den Planeten von Le Verrier am Himmel aufgefunden. „Die Unſicherheit der Berechnung, nach welcher der Stern α des ſüdlichen Kreuzes, mit Rückſicht auf Refraction, für 52° 25′ nördlicher Breite um das Jahr 2900 vor der chriſtlichen Zeitrechnung anfing unſichtbar zu werden, kann vielleicht mehr als 100 Jahre betragen, und würde ſich auch bei ſtrengſter Berechnungsform nicht ganz beſeitigen laſſen, da die eigene Bewegung der Fixſterne für ſo lange Zeiträume wohl nicht gleichförmig iſt. Die eigene Bewegung von α Crucis beträgt etwa 1/3 Secunde jährlich, meiſt im Sinne der Rectaſcenſion. Von der durch Vernachläſſigung derſelben erzeugten Unſicherheit ſteht zu erwarten, daß ſie die obige Zeitgrenze nicht überſteige."

[11] (S. 334.) Barros da Asia Dec. I. liv. IV cap. 2 (1778) p. 282.

[12] (S. 334.) Navarrete, Coleccion de los Viages y Descubrimientos que hiciéron por mar los Españoles T. IV. p. XXXII (in der Noticia biografica de Fernando de Magallanes).

[13] (S. 335.) Barros Dec. III. Parte 2. 1777 p. 650 und 658—662.

[14] (S. 335.) Die Königinn ſchreibt an Columbus: »Nosotros mismos, y no otro alguno, habemos visto algo del libro que nos dejástes (ein Reiſejournal, in dem der mißtrauiſche Seemann alle numeriſchen Angaben von Breitengraden und Diſtanzen weggelaſſen hatte): quanto mas en esto platicamos y vemos, conocemos cuan gran cosa ha seido este negocio vuestro y que habeis sabido en ello mas que nunca se pensó que pudiera saber ninguno de los nacidos. Nos parece que seria bien que llevásedes con vos un buen Estrologo, y nos parescia que seria bueno para esto Fray Antonio de Marchena, porque es buen Estrologo y siempre nos pareció *que se conformaba* con vuestro parecer.« Ueber

dieſen Marchena, der identiſch iſt mit Fray Juan Perez, dem Guardian des Kloſters de la Rabida, in welchem Columbus in ſeiner Armuth 1484 die Mönche „für ſein Kind um Brodt und Waſſer anſprach", ſ. Navarrete T. II. p. 110, T. III. p. 597 und 603 (Muñoz, Hist. del Nuevo Mundo lib. IV §. 24). — Die aſtronomiſchen Ephemeriden nennt Columbus eine vision profetica in einem Briefe an die Christianissimos Monarcas aus Jamaica vom 7 Jul. 1503 (Navarrete T. I. p. 306). — Der portugieſiſche Aſtronom Ruy Falero, aus Cubilla gebürtig, von Carl V 1519 zugleich mit Magellan zum Caballero de la Orden de Santiago ernannt, ſpielte eine wichtige Rolle in den Zurüſtungen zu Magellan's Weltumſeglung. Er hatte eine eigene Abhandlung über die Längenbeſtimmungen für Magellan angefertigt, von welcher der große Geſchichtsſchreiber Barros einige Capitel handſchriftlich beſaß (Examen crit. T. I. p. 276 und 302, T. IV. p. 315): wahrſcheinlich dieſelbe, welche 1535 in Sevilla bei Johann Cromberger gedruckt worden iſt. Navarrete (Obra póstuma sobre la Hist. de la Nautica y de las ciencias matematicas 1846 p. 147) hat das Buch ſelbſt in Spanien nicht auffinden können. Ueber die vier Längenmethoden, die Falero durch Eingebung ſeines Demonio familiar beſaß, ſ. Herrera Dec. II. lib. II cap. 19 und Navarrete T. V. p. LXXVII. Später machte der Cosmograph Alonſo de Santa Cruz, derſelbe, welcher (wie der Apotheker aus Sevilla Felipe Guillen 1525) die Länge durch die Variation der Magnetnadel zu beſtimmen verſuchte, unausführbare Vorſchläge, zu demſelben Zweck durch Uebertragung der Zeit zu gelangen; aber ſeine Chronometer waren Sand- und Waſſeruhren, Räderwerke durch Gewichte bewegt, ja ſelbſt „in Oel getränkte Dochte", die in ſehr gleicher Zeitdauer abbrannten! — Pigafetta (Transunto del Trattato di Navigazione p. 219) empfiehlt Mondhöhen im Meridian. Von den Lunar-Längenmethoden ſagt Amerigo Veſpucci ſehr naiv und wahr: der Vortheil, welchen ſie gewähren, entſpringe aus dem corso più leggier de la luna (Canovai, Viaggi p. 57).

[15] (S. 338.) Die amerikaniſche Menſchenrace, eine und dieſelbe von 65° nördlicher bis 55° ſüdlicher Breite, ging vom Jagdleben nicht durch die Stufe des Hirtenlebens zum Ackerbau über. Dieſer Umſtand iſt um ſo merkwürdiger, als der Biſon, von

welchem ungeheure Heerden umherschwärmen, der Zähmung fähig ist und viel Milch giebt. Wenig beachtet ist die Nachricht, die man in Gomara (Historia gen. de las Indias cap. 214) liest und nach der im Nordwesten von Mexico unter 40° Breite noch im 16ten Jahrhunderte ein Volksstamm lebte, dessen größter Reichthum in Heerden gezähmter Bisons (bueyes con una giba) bestand. Von diesen Thieren erhielten die Eingeborenen Stoff zur Bekleidung, Speise und Trank, wahrscheinlich Blut (Prescott, Conquest of Mexico Vol. III. p. 416); denn die Abneigung gegen Milch, oder wenigstens der Nichtgebrauch derselben, scheint, vor der Ankunft der Europäer, allen Eingeborenen des Neuen Continents mit den Bewohnern von China und Cochinchina gemein gewesen zu sein. Allerdings gab es von je her in dem gebirgigen Theile von Quito, Peru und Chili Heerden zahmer Lamas. Diese Heerden waren aber der Reichthum von Völkern, welche angesiedelt sich mit der Cultur des Bodens beschäftigten; in den Cordilleren von Südamerika fand man keine Hirtenvölker, kein Hirtenleben. Was sind die „gezähmten Hirsche" bei der Punta de S. Helena, deren ich Erwähnung finde in Herrera Dec. II. lib. X cap. 6 (T. I. p. 471, ed. Amberes 1728)? Diese Hirsche sollen Milch und Käse gegeben haben: ciervos que dan leche y queso y se crian en casa! Aus welcher Quelle ist diese Notiz geschöpft? Sie kann aus keiner Verwechselung mit den geweih- und hornlosen Lamas der kalten Bergregion entstanden sein, von denen Garcilaso (Comment. reales P. I. lib. V cap. 2, p. 133) behauptet, daß sie in Peru, besonders auf der Hochebene des Collao, zum Pflügen gebraucht wurden. (Vergl. auch Pedro de Cieça de Leon, Chronica del Peru, Sevilla 1553, cap. 110 p. 264.) Diese Anwendung scheint wohl nur eine seltene Ausnahme, eine Localsitte gewesen zu sein. Denn im allgemeinen war der amerikanische Menschenstamm durch Mangel von Hausthieren charakterisirt, was auf das Familienleben tief einwirkte.

[16] (S. 338.) Ueber die Hoffnung, welche Luther bei der Ausführung seines großen freisinnigen Werkes zuerst vorzugsweise auf die jüngere Generation, auf die Jugend Deutschlands setzte, s. die merkwürdigen Aeußerungen in einem Briefe vom Monat Junius 1518 (Reander de Vicelio p. 7).

[17] *(S. 339.)* Ich habe an einem anderen Orte gezeigt, wie

die Kenntniß der Epoche, in welcher Vespucci zum königlichen Ober-Piloten ernannt wurde, allein schon die, zuerst von dem Astronomen Schoner in Nürnberg 1533 ersonnene Anklage widerlegt, daß Vespucci die Worte Terra di Amerigo listig in die von ihm umgeänderten Küstenkarten eingeschrieben habe. * Die hohe Achtung, welche der spanische Hof den hydrographischen und astronomischen Kenntnissen des Amerigo Vespucci schenkte, leuchtet deutlich hervor aus den Vorschriften (Real titulo con extensas facultades), die ihm gegeben wurden, als man ihn am 22 März 1508 zum Piloto mayor ernannte (Navarrete T. III. p. 297—302). Er wird an die Spitze eines wahren Deposito hydrografico gestellt und soll für die Casa de Contratacion in Sevilla, den Centralpunkt aller oceanischen Unternehmungen, eine allgemeine Küstenbeschreibung und ein Positions-Verzeichniß (Padron general) anfertigen, in dem jährlich alles neu Entdeckte nachzutragen wäre. Aber schon 1507 ist der Name Americi terra von einem Manne, dessen Existenz dem Vespucci gewiß unbekannt geblieben war, von dem Geographen Waldseemüller (Martinus Hylacomylus) aus Freiburg im Breisgau, dem Vorsteher einer Druckerei zu St. Dié in Lothringen, in einer kleinen Weltbeschreibung, Cosmographiae Introductio, insuper quatuor Americi Vespucii Navigationes (impr. in oppido S. Deodati 1507), für den Neuen Continent vorgeschlagen worden. Ringmann, Professor der Cosmographie in Basel (bekannter unter dem Namen Philesius), Hylacomylus und der Pater Gregorius Reisch, Herausgeber der Margarita philosophica, waren genaue Freunde. In der letzten Schrift findet sich eine Abhandlung des Hylacomylus über Architectur und Perspective von 1509 (Examen crit. T. IV. p. 112). Laurentius Phrisius in Metz, ein Freund des Hylacomylus und wie dieser von dem mit Vespucci in Briefwechsel stehenden Herzog Renatus von Lothringen beschützt, nennt den Hylacomylus einen Verstorbenen in der Strasburger Ausgabe des Ptolemäus von 1522. Die in dieser Ausgabe enthaltene von Hylacomylus gezeichnete Carte des Neuen Continents bietet zum ersten Male in den Ausgaben der Geographie des Ptolemäus den Namen America dar. Nach meinen Untersuchungen war indeß schon zwei Jahre früher eine Weltkarte von Petrus Apianus erschienen, welche einmal des Camers Ausgabe

des Solinus, ein zweites Mal der Vadianiſchen Ausgabe des Mela beigefügt iſt und, wie neuere chineſiſche Carten, den Iſthmus von Panama durchbrochen darſtellt (Examen crit. T. IV. p. 99—124, T. V. p. 168—176). Sehr mit Unrecht hat man ehemals die jetzt in Weimar befindliche Carte aus der Ebner'ſchen Bibliothek zu Nürnberg von 1527 und die davon verſchiedene, von Süſſefeld geſtochene des Diego Ribero von 1529 für die älteſten Carten des Neuen Continents gehalten (a. a. O. T. II. p. 184, T. III. p. 191). Veſpucci hatte mit Juan de la Coſa, deſſen, volle ſechs Jahre vor des Columbus Tode, 1500 im Puerto de Santa Maria gezeichnete Carte ich zuerſt bekannt gemacht habe, in der Expedition von Alonſo de Hojeda 1499 die Küſten von Südamerika beſucht, ein Jahr nach Chriſtoph Columbus dritter Reiſe. Veſpucci hätte gar keinen Zweck haben können eine Reiſe vom Jahre 1497 zu fingiren, da er ſowohl als Columbus bis an ihren Tod feſt überzeugt geweſen ſind nur Theile des öſtlichen Aſiens berührt zu haben. (Vergl. den Brief des Columbus an den Pabſt Alexander VI vom Februar 1502 und einen anderen an die Königinn Iſabella vom Julius 1503 in Navarrete T. I. p. 304, T. II. p. 280, wie Veſpucci's Brief an Pier Franceſco de' Medici in Bandini, Vita e Lettere di Amerigo Vespucci p. 66 und 83.) Pedro de Ledesma, Pilot des Columbus auf der dritten Reiſe, ſagt noch 1513 in dem Proceſſe gegen die Erben, „daß man Paria für einen Theil von Aſien halte, la tierra firme que dicese que es de Asia«; Navarrete T. III. p. 539. Die oft gebrauchten Periphraſen Mondo nuovo, alter Orbis, Colonus novi orbis repertor ſtehen damit nicht in Widerſpruch, da ſie nur auf nie vorher geſehene Gegenden deuten und eben ſo von Strabo, Mela, Tertullian, Iſidor von Sevilla und Cadamoſto gebraucht werden (Examen crit. T. I. p. 118, T. V. p. 182—184). Noch mehr als 20 Jahre nach dem Tode von Veſpucci, der 1512 erfolgte, ja bis zu den Verläumdungen von Schoner im Opusculum geographicum 1533 und von Servet in der Lyoner Ausgabe der Geographie des Ptolemäus von 1535 findet man keine Klage gegen den florentiner Seefahrer. Chriſtoph Columbus nennt ihn ein Jahr vor ſeinem Tode einen Mann „von dem unbeſcholtenſten Charakter (mucho hombre de bien), alles Vertrauens würdig, *immer geneigt ihm nützlich* zu ſein" (Carta à mi muy caro

rijo D. Diego in Navarrete T. I. p. 351). Eben ſo wohlwollend für Veſpucci ſind Fernando Colon, welcher das Leben ſeines Vaters erſt gegen 1535, vier Jahre vor ſeinem Tode, in Sevilla abfaßte und mit Juan Veſpucci, dem Neffen des Amerigo, 1524 der aſtronomiſchen Junta zu Badajoz und den Verhandlungen über den Beſitz der Molukken beiwohnte; Petrus Martyr de Anghiera, der perſönliche Freund des Admirals, deſſen Briefwechſel bis 1525 reicht; Oviedo, der alles aufſucht, was den Ruf des Columbus vermindern kann; Ramuſio und der große Geſchichtsſchreiber Guicciardini. Wenn Amerigo abſichtlich die Zeitepochen ſeiner Reiſen hätte verfälſchen wollen, ſo würde er ſie mit einander in Uebereinſtimmung gebracht haben, nicht die erſte Reiſe 5 Monate nach dem Antritt der zweiten geendigt haben. Die Zahlenverwirrungen in den vielen Ueberſetzungen ſeiner Reiſen ſind nicht ihm zuzuſchreiben, da er keinen dieſer Berichte ſelbſt herausgegeben. Solche Zahlenverwechſelungen waren übrigens in den Druckſchriften des 16ten Jahrhunderts ſehr gewöhnlich. Oviedo hatte als Edelknabe der Königinn der Audienz beigewohnt, in welcher Ferdinand und Iſabella 1493 den Admiral nach ſeiner erſten Entdeckungsreiſe in Barcelona pomphaft empfingen. Er hat dreimal drucken laſſen, daß die Audienz im Jahr 1496 ſtatt fand, ja ſogar daß Amerika 1491 entdeckt wurde. Gomara läßt daſſelbe, nicht mit Ziffern, ſondern mit Worten drucken und ſetzt die Entdeckung der Tierra firme von Amerika in 1497, alſo genau in das für den Ruf des Amerigo Veſpucci ſo verhängnißvolle Jahr (Examen crit. T. V. p. 196—202). Für das ganz ſchuldloſe Benehmen des Florentiners, der nie dem Neuen Continente ſeinen Namen beizulegen verſucht hat, aber durch ſeine Ruhmredigkeit in den Berichten an den Gonfaloniere Piero Soderini, an Pierfranceſco de' Medici und an Herzog Renatus II von Lothringen das Unglück gehabt hat die Aufmerkſamkeit der Nachwelt mehr auf ſich zu ziehen, als er es verdiente, ſpricht am meiſten der Proceß, welchen der Fiſcal in den Jahren 1508 bis 1527 gegen die Erben von Chriſtoph Columbus führte, um ihnen die Privilegien und Rechte zu entziehen, die dem Admiral bereits 1492 von der Krone verliehen waren. Amerigo trat in Staatsdienſt als Piloto mayor in demſelben Jahr als der Proceß begann. Er lebte noch vier Jahre lang in Sevilla *während* der Führung des Proceſſes, in welchem entſchieden werden

ſollte, welche Theile des Neuen Continents von Columbus zuerſt berührt worden wären. Die elendeſten Gerüchte fanden Gehör und dienten dem Fiſcal zur Anklage. Man ſuchte Zeugen in Santo Domingo und allen ſpaniſchen Häfen, in Moguer, Palos und Sevilla, gleichſam unter den Augen von Amerigo Veſpucci und ſeines Neffen Juan. Der Mundus Novus, gedruckt bei Johann Otmar zu Augsburg 1504, die Raccolta di Vicenza (Mondo Novo e paesi novamente retrovati da Alberico Vespuzio Fiorentino) von Aleſſandro Zorzi 1507, gewöhnlich dem Fracanzio di Montalboddo zugeſchrieben, die Quatuor Navigationes von Martin Waldſeemüller (Hylacomylus) waren ſchon erſchienen; ſeit 1520 gab es Weltkarten, auf denen der Name America, welchen Hylacomylus 1507 vorgeſchlagen und Joachim Vadianus 1512 in einem Briefe aus Wien an Rudolph Agricola belobt hatte, eingeſchrieben war: und doch wurde der Mann, welchem in Deutſchland, in Frankreich und Italien weit verbreitete Schriften eine Reiſe nach der Tierra firme von Paria im Jahre 1497 zuſchrieben, von dem Fiſcal in dem bereits 1508 begonnenen und 19 Jahre lang fortgeführten Proceſſe weder perſönlich citirt, noch als Vorgänger und Widerſacher des Columbus genannt? Warum würde nicht nach dem Tode des Amerigo Veſpucci (22 Febr. 1512 in Sevilla) ſein Neffe Juan Veſpucci, wie es mit Martin Alonſo und Vicente Yañez Pinzon, mit Juan de la Coſa und Alonſo de Hojeda geſchah, berufen worden ſein, um zu bezeugen, daß die Küſte von Paria, die nicht als „feſtes Land von Aſien", ſondern wegen der nahen und einträglichen Perlenfiſcherei einen ſo großen Werth hatte, bereits vor Columbus, d. h. vor dem 1 Auguſt 1498, von Amerigo berührt worden ſei? Dieſe Nichtbenutzung des wichtigſten Zeugniſſes bleibt unerklärbar, wenn Amerigo Veſpucci ſich je gerühmt hätte eine Entdeckungsreiſe 1497 gemacht zu haben, wenn man damals auf die verworrenen Zeitangaben und Druckfehler der Quatuor Navigationes irgend einen ernſten Werth gelegt hätte. Das große noch ungedruckte Werk eines Freundes des Columbus, Fray Bartholomé de las Caſas (die Historia general de las Indias), iſt, wie wir ſehr beſtimmt wiſſen, in den einzelnen Theilen zu ſehr verſchiedenen Epochen geſchrieben. Es wurde erſt 15 Jahre nach dem Tode des Amerigo, 1527, begonnen und 1559 vollendet, ſieben Jahre *vor dem, im 92ten* Lebensjahr erfolgten Tode des greiſen

Verfaſſers. Lob und bitterer Tadel ſind darin wunderbar gemiſcht. Man ſieht den Haß und den Verdacht des Betruges zunehmen, je mehr der Ruf des florentiniſchen Seefahrers ſich verbreitet. In der Vorrede (Prologo), die zuerſt geſchrieben worden iſt, heißt es: „Amerigo erzählt, was er in zwei Reiſen nach unſeren Indien unternommen; doch ſcheint er manche Umſtände verſchwiegen zu haben, ſei es gefliſſentlich (á saviendas) oder weil er ſie nicht beachtete. Deshalb haben ihm Einige zugeſchrieben, was Anderen gehört, denen es nicht entzogen werden ſollte.“ Eben ſo gemäßigt iſt noch das Urtheil Lib. I cap. 140: „Hier muß ich des Unrechts erwähnen, welches Amerigo ſcheint dem Admiral gethan zu haben oder vielleicht die, welche ſeine Quatuor Navigationes drucken ließen (ó los que imprimiéron). Es wird ihm allein, ohne Andere zu nennen, die Entdeckung des Feſtlandes zugeſchrieben. Auf Carten ſoll er den Namen America geſetzt und ſo gegen den Admiral ſündlich gefehlt haben. Da Amerigo ſprachgewandt war und zierlich zu ſchreiben wußte (era latino y eloquente), ſo hat er ſich für den Anführer der Expedition des Hojeda in dem Briefe an den König Renatus ausgegeben. Er war jedoch nur einer der Steuerleute, wenn gleich erfahren im Seeweſen und gelehrt in der Cosmographie (hombre entendido en las cosas de la mar y docto en Cosmographia)..... In der Welt iſt verbreitet worden, er ſei der Erſte geweſen am feſten Lande. Hat er dies mit Abſicht verbreitet, ſo iſt es große Bosheit; und war auch keine wirkliche Abſicht da, ſo ſieht es doch danach aus (clara pareze la falsedad: y si fué de industria hecha, maldad grande fué; y ya que no lo fuese, al menos parezelo) ..... Amerigo ſoll im Jahr 7 (1497) abgereiſt ſein: eine Angabe, die freilich nur ein Schreibverſehen zu ſein ſcheint, nicht eine böswillige (pareze aver avido yerro de pendola y no malicia), weil er nach 18 Monaten will zurückgekommen ſein. Die fremden Schriftſteller nennen das Land America. Es ſollte Columba heißen.“ Dieſe Stelle zeigt deutlich, daß Caſas bis dahin den Amerigo ſelbſt nicht beſchuldigt den Namen America in Umlauf gebracht zu haben. Er ſagt: an tomado los escriptores extrangeros de nombrar la nuestra Tierra firme America, como si Americo solo y no otro con él y antes que todos la oviera descubierto. In Lib. I cap. 164—169 und Lib. II cap. 2 bricht aber der ganze Haß auf einmal aus. Es wird nichts mehr einem bloßen Verſehen in der

Zahlenangabe der Jahre oder der Vorliebe der Fremden für Amerigo zugeſchrieben; alles iſt abſichtsvoller Betrug, deſſen Amerigo ſelbſt ſich ſchuldig gemacht (de industria lo hizo .... persistió en el engaño ... de falsedad està claramente convencido). Bartholomé de las Caſas bemüht ſich noch an beiden Stellen dem Amerigo ſpeciell nachzuweiſen, daß er in ſeinen Berichten die Reihefolge der Ereigniſſe der zwei erſten Reiſen verfälſcht, manches der erſten Reiſe zugetheilt habe, was auf der zweiten geſchehen, und umgekehrt. Auffallend genug iſt mir, daß der Ankläger nicht gefühlt zu haben ſcheint, wie ſehr das Gewicht ſeiner Anklage dadurch vermindert wird, daß er von der entgegengeſetzten Meinung und von der Gleichgültigkeit deſſen ſpricht, der das lebhafteſte Intereſſe hatte den Amerigo Veſpucci anzugreifen, wenn er ihn für ſchuldig und ſeinem Vater feindlich gehalten hätte. „Ich muß mich wundern", ſagt las Caſas (cap. 164), „daß Hernando Colon, ein Mann von großer Einſicht, der, wie ich es beſtimmt weiß, die Reiſeberichte des Amerigo in Händen hatte, gar nicht darin Betrug und Ungerechtigkeit gegen den Admiral bemerkt hat." — Da ich vor wenigen Monaten von neuem Gelegenheit gehabt das ſeltene Manuſcript von Bartholomé de las Caſas zu unterſuchen, ſo habe ich über einen ſo wichtigen und bisher ſo unvollſtändig behandelten hiſtoriſchen Gegenſtand in dieſer langen Anmerkung dasjenige einſchalten wollen, was ich im Jahr 1839 in meinem Examen critique T. V. p. 178—217 noch nicht benutzt hatte. Die Ueberzeugung, welche ich damals äußerte (p. 217 und 224), iſt unerſchüttert geblieben: »Quand la dénomination d'un grand continent, généralement adoptée et consacrée par l'usage de plusieurs siècles, se présente comme un monument de l'injustice des hommes, il est naturel d'attribuer d'abord la cause de cette injustice à celui qui semblait le plus intéressé à la commettre. L'étude des documens a prouvé qu'aucun fait certain n'appuie cette supposition, et que le nom d'*Amérique* a pris naissance dans un pays éloigné (en France et en Allemagne), par un concours d'incidens qui paraissent écarter jusqu'au soupçon d'une influence de la part de Vespuce. C'est là que s'arrête la critique historique. Le champ sans bornes des causes *inconnues*, ou des combinaisons morales *possibles*, n'est pas du domaine de l'histoire positive. Un homme *qui pendant une longue* carrière a joui de l'estime des plus

illustres de ses contemporains, s'est élevé, par ses connaissances en astronomie nautique, distinguées pour le temps où il vivait, à un emploi honorable. Le concours de circonstances fortuites lui a donné une célébrité dont le poids, pendant trois siècles, a pesé sur sa mémoire, en fournissant des motifs pour avilir son caractère. Une telle position est bien rare dans l'histoire des infortunes humaines: c'est l'exemple d'une flétrissure morale croissant avec l'illustration du nom. Il valait la peine de scruter ce qui, dans ce mélange de succès et d'adversités, appartient au navigateur même, aux hazards de la rédaction précipitée de ses écrits, ou à de maladroits et dangereux amis.« Copernicus ſelbſt hat zu dieſem gefahrbringenden Ruhme beigetragen; auch er ſchreibt die Entdeckung des Neuen Welttheils dem Veſpucci zu. Indem er über das »centrum gravitatis und centrum magnitudinis« des Feſtlandes discutirt, fügt er hinzu: »magis id erit clarum, si addentur insulae actate nostra sub Hispaniarum Lusitaniaeque Principibus repertae et praesertim America ab inventore denominata navium praefecto, quem, ob incompertam ejus adhuc magnitudinem, alterum orbem terrarum putant.« (Nicolai Copernici de Revolutionibus orbium coelestium Libri sex 1543 p. 2, a.)

[18] (S. 340.) Vergl. mein Examen crit. de l'hist. de la Géographie T. III. p. 154—158 und 225—227.

[19] (S. 342.) Vergl. Kosmos Bd. I. S. 86.

[20] (S. 343.) „Die Fernröhre, welche Galilei ſelbſt conſtruirte, und andere, deren er ſich bediente, um die Jupitersſtrabanten, die Phaſen der Venus und die Sonnenflecken zu beobachten, hatten ſtufenweiſe 4-, 7- und 32malige Linear-Vergrößerung, nie eine größere.“ Arago im Annuaire du Bureau des Long. pour l'an 1842 p. 268.

[21] (S. 344.) Weſtphal in der, dem großen Königsberger Aſtronomen Beſſel gewidmeten Biographie des Copernicus 1822 S. 33 nennt, wie Gaſſendi, den Biſchof von Ermland Lucas Watzelrodt von Allen. Nach Erläuterungen, die ich ganz neuerlich dem gelehrten Geſchichtsſchreiber von Preußen, dem geh. Archiv-Director Voigt, verdanke, „wird die Familie der Mutter des Copernicus in Urkunden: Weiſelrodt, Weißelrot, Weiſebrodt, am gewöhnlichſten Waißelrode genannt. Die Mutter war unbezweifelt deutſcher

Stammes, und das Geschlecht der Waißelrode, ursprünglich von dem Geschlechte derer von Allen, das seit dem Anfange des 15ten Jahrhunderts in Thorn blühte, verschieden, hat, wahrscheinlich durch Adoption oder wegen naher Verwandtschaftsverhältnisse, den Namenszusatz von Allen angenommen." Sniadecki und Czynski (Kopernik et ses travaux 1847 p. 26) nennen die Mutter des großen Copernicus Barbara Wasselrode, welche der Vater, dessen Familie sie aus Böhmen herleiten, 1464 zu Thorn geheirathet habe. Den Namen des Astronomen, welchen Gassendi als Tornaeus Borussus bezeichnet, schreiben Westphal und Czynski Köpernik, Krzyżanowski Kopirnig. In einem Briefe des ermländischen Bischofs Martin Cromer aus Heilsberg vom 21 Nov. 1580 heißt es: »Cum Jo. (Nicolaus) Copernicus vivens ornamento fuerit atque etiam nunc post fata sit, non solum huic Ecclesiae, verum etiam toti Prussiae patriae suae, iniquum esse puto, eum post obitum carere honore sepulchri sive monumenti.«

[22] (S. 344.) So Gassendi in Nicolai Copernici vita, angehängt seiner Lebensbeschreibung des Tycho (Tychonis Brahei vita) 1655, Hagae-Comitum, p. 320: eodem die et horis non multis priusquam animam efflaret. Nur Schubert in seiner Astronomie Th. I. S. 115 und Robert Small in dem sehr lehrreichen Account of the astron. discoveries of Kepler 1804 p. 92 behaupten, daß Copernicus „wenige Tage nach dem Erscheinen seines Werkes" verschieden sei. Dies ist auch die Meinung des Archiv-Directors Voigt zu Königsberg: weil in einem Briefe, den der ermländische Domherr Georg Donner kurz nach dem Tode des Copernicus an den Herzog von Preußen schrieb, gesagt wird, „der achtbare und würdige Doctor Nicolaus Koppernick habe sein Werk kurz vor den Tagen seines letzten Abschiedes von diesem Elend, gleichsam als einen süßen Schwanengesang, ausgehen lassen." Nach der gewöhnlichen Annahme (Westphal, Nikolaus Kopernikus 1822 S. 73 und 82) war das Werk 1507 begonnen und 1530 schon so weit vollendet, daß späterhin nur wenige Verbesserungen angebracht wurden. Durch einen Brief des Cardinals Schonberg, aus Rom vom November 1536, wird die Herausgabe beeilt. Der Cardinal will durch Theodor von Reden das *Manuscript abschreiben* und sich schicken lassen. Daß die ganze

Bearbeitung des Buchs sich bis in das quartum novennium verzögert habe, sagt Copernicus selbst in der Zueignung an Pabst Paul III. Wenn man nun bedenkt, wie viel Zeit zum Druck einer 400 Seiten langen Schrift erforderlich war und daß der große Mann schon im Mai 1543 starb, so ist zu vermuthen, daß die Zueignung nicht im zuletzt genannten Jahre geschrieben ist: woraus dann für den Anfang der Bearbeitung sich uns (36 Jahre zurückrechnend) nicht ein späteres, sondern ein früheres Jahr als 1507 ergiebt. — Daß die zu Frauenburg dem Copernicus allgemein zugeschriebene Wasserleitung nach seinen Entwürfen ausgeführt worden sei, bezweifelt Herr Voigt. Er findet, daß erst 1571 zwischen dem Domcapitel und dem „kunstreichen Meister Valentin Zendel, Rohrmeister in Breslau", ein Contract geschlossen wurde, um das Wasser zu Frauenburg aus dem Mühlgraben in die Wohnungen der Domherren zu leiten. Von einer früher vorhandenen Wasserleitung ist keine Rede. Die jetzige ist also erst 28 Jahre nach dem Tode des Copernicus entstanden.

[23] (S. 345.) Delambre, Histoire de l'Astronomie moderne T. I. p. 140.

[24] (S. 345.) Neque enim necesse est, eas hypotheses esse veras, imo ne verisimiles quidem, sed sufficit hoc unum, si calculum observationibus congruentem exhibeant: sagt der Vorbericht des Osiander. „Der Bischof von Culm Tidemann Gise, aus Danzig gebürtig, welcher Jahre lang den Copernicus wegen der Herausgabe seines Werkes bedrängte, erhielt endlich das Manuscript mit dem Auftrage, es ganz nach seiner freien Wahl zum Druck zu befördern. Er schickte dasselbe zuerst an den Rhäticus, Professor in Wittenberg, der kurz vorher lange bei seinem Lehrer in Frauenburg gelebt hatte. Rhäticus hielt Nürnberg geeigneter für die Herausgabe und trug die Besorgung des Druckes dem dortigen Professor Schoner und dem Andreas Osiander auf." (Gassendi, Vita Copernici p. 319.) Die Lobsprüche, welche am Ende des Vorberichts dem Werke des Copernicus ertheilt werden, hätten auch schon, ohne das ausdrückliche Zeugniß des Gassendi, darauf führen müssen, daß der Vorbericht von fremder Hand sei. Auch auf dem Titel der ersten Ausgabe, der von Nürnberg von 1543, hat Osiander den in allem, was Copernicus selbst geschrieben, sorgfältig vermiedenen Ausdruck: motus stellarum novis insuper ac

admirabilibus hypothesibus ornati neben dem überaus unzarten Zusatze: »igitur, studiose lector, eme, lege, fruere« angebracht. In der zweiten, Baseler Ausgabe von 1566, die ich sehr sorgfältig mit der ersten, Nürnberger verglichen, ist auf dem Titel des Buchs nicht mehr der „bewundernswürdigen Hypotheſen" gedacht; aber Oſiander's Praefatiuncula de hypothesibus hujus operis, wie Gaſſendi den eingeſchobenen Vorbericht nennt, iſt beibehalten. Daß übrigens Oſiander, ohne ſich zu nennen, ſelbſt hat darauf hinweiſen wollen, die Praefatiuncula ſei von fremder Hand, erhellt auch daraus, daß er die Dedication an Paul III als Praefatio authoris bezeichnet. Die erſte Ausgabe hat nur 196 Blätter, die zweite 213 wegen der angefügten Narratio prima des Aſtronomen Georg Joachim Rhäticus, eines erzählenden an Schoner gerichteten Briefes, der, wie ich im Texte bemerkt, bereits 1541 durch den Mathematiker Gaſſarus in Baſel zum Druck befördert, der gelehrten Welt die erſte genauere Kenntniß des copernicaniſchen Syſtemes gab. Rhäticus hatte 1539 ſeine Profeſſur in Wittenberg niedergelegt, um zu Frauenburg ſelbſt des Copernicus Unterricht zu genießen. (Vergl. über dieſe Verhältniſſe Gaſſendi p. 310 — 319.) Die Erläuterung von dem, was ſich Oſiander aus Furchtſamkeit zuzuſetzen bewogen fand, giebt Gaſſendi: »Andraeas porro Osiander fuit, qui non modo operarum inspector (der Beſorger des Druckes) fuit, sed Praefatiunculam quoque ad lectorem (tacito licet nomine) de Hypothesibus operis adhibuit. Ejus in ea consilium fuit, ut, tametsi Copernicus Motum Terrae habuisset, non solum pro Hypothesi, sed pro vero etiam placito; ipse tamen ad rem, ob illos, qui heinc offenderentur, leniendam, excusatum eum faceret, quasi talem Motum non pro dogmate, sed pro Hypothesi mera assumpsisset."

[25] (S. 347.) Quis enim in hoc pulcherrimo templo lampadem hanc in alio vel meliori loco poneret, quam unde totum simul possit illuminare? Siquidem non inepte quidam lucernam mundi, alii mentem, alii rectorem vocant. Trimegistus visibilem Deum, Sophoclis Electra intuentem omnia. Ita profecto tanquam in solio regali Sol residens circumagentem gubernat Astrorum familiam: Tellus quoque minime fraudatur lunari ministerio, sed ut *Aristoteles de animalibus* ait, maximam Luna cum terra

cognationem habet. Concipit interea a Sole terra, et impregnatur annuo partu. Invenimus igitur sub hac ordinatione admirandam mundi symmetriam ac certum harmoniae nexum motus et magnitudinis orbium: qualis alio modo reperiri non potest. (Nicol. Copern. de Revol. orbium coelestium lib. I cap. 10 p. 9,b.) In dieſer Stelle, welche nicht ohne dichteriſche Anmuth und Erhabenheit des Ausdrucks iſt, erkennt man, wie bei allen Aſtronomen des 17ten Jahrhunderts, Spuren eines langen und ſchönen Verkehrs mit dem claſſiſchen Alterthume. Copernicus hatte im Andenken: Cic. Somn. Scip. c. 4, Plin. II, 4 und Mercur. Trismeg. lib. V (ed. Cracov. 1586) pag. 195 und 201. Die Anſpielung auf die Electra des Sophokles iſt dunkel, da die Sonne nie ausdrücklich darin allſehend genannt wird, wie ſonſt in der Ilias und der Odyſſee, auch in den Choephoren des Aeſchylus (v. 980), die Copernicus wohl nicht Electra würde genannt haben. Nach Böckh's Vermuthung iſt die Anſpielung wohl einem Gedächtnißfehler zuzuſchreiben und Folge einer dunklen Erinnerung an Vers 869 des Oedipus in Kolonos des Sophokles. Sonderbarerweiſe iſt ganz neuerlich in einer ſonſt lehrreichen Schrift (Czyński, Kopernik et ses travaux 1847 p. 102) die Electra des Tragikers mit electriſchen Strömungen verwechſelt worden. Man lieſt als Ueberſetzung der oben angeführten Stelle des Copernicus: »Si on prend le soleil pour le flambeau de l'Univers, pour son ame, pour son guide, si Trimegiste le nomme un Dieu, si Sophocle le croit une puissance électrique qui anime et contemple l'ensemble de la création.....«

[26] (S. 348.) »Pluribus ergo existentibus centris, de centro quoque mundi non temere quis dubitabit, an videlicet fuerit istud gravitatis terrenae, an aliud. Equidem existimo, gravitatem non aliud esse, quam appetentiam quandam naturalem partibus inditam a divina providentia opificis universorum, ut in unitatem integritatemque suam sese conferant in formam globi coëuntes. Quam affectionem credibile est etiam Soli, Lunae, caeterisque errantium fulgoribus inesse, ut ejus efficacia in ea qua se repraesentant rotunditate permaneant, quae nihilominus multis modis suos efficiunt circuitus. Si igitur et terra faciat alios, utpote secundum centrum (mundi), necesse *erit eos* esse qui similiter extrinsecus in multis apparent, in

quibus invenimus annuum circuitum. — Ipse denique Sol medium mundi putabitur possidere, quae omnia ratio ordinis, quo illa sibi invicem succedunt, et mundi totius harmonia nos docet, si modo rem ipsam ambobus (ut ajunt) oculis inspiciamus.« Copern. de Revol. orb. coel. lib. I cap. 9 p. 7,b.

[27] (S. 348.) Plut. de facie in orbe Lunae pag. 923 C. (Vergl. Ideler, Meteorologia veterum Graecorum et Romanorum 1832 p. 6.) In der Stelle des Plutarch wird Anaragoras nicht genannt; daß dieſer aber dieſelbe Theorie „vom Fall beim Nachlaſſen des Umſchwunges" auf alle (ſteinerne) Himmelskörper anwendet, lehren Diog. Laert. II, 12 und die vielen Stellen, welche ich oben (Kosmos Bd. I. S. 139, 397, 401 und 408) geſammelt. Vergl. auch Ariſtot. de Coelo II, 1 pag. 284, a 24 Bekker, und eine merkwürdige Stelle des Simplicius p. 491,b in den Scholien nach der Ausgabe der Berliner Akademie, wo des „Nichtherabfallens der himmliſchen Körper" gedacht wird, „wenn der Umſchwung die Oberhand habe über die eigene Fallkraft oder den Zug nach unten". An dieſe Ideen, welche übrigens theilweiſe dem Empedocles und Democritus wie dem Anaragoras zugehören, knüpft ſich das von Simplicius (l. c.) angeführte Beiſpiel: „daß das Waſſer in einer Phiole nicht ausgegoſſen wird beim Umſchwung derſelben, wenn der Umſchwung ſchneller iſt als die Bewegung des Waſſers nach unten, τῆς ἐπὶ τὸ κάτω τοῦ ὕδατος φορᾶς."

[28] (S. 348.) Kosmos Bd. I. S. 139 und 408. (Vergl. Letronne des opinions cosmographiques des Pères de l'Église in der Revue des deux Mondes 1834 T. I. p. 621.)

[29] (S. 348.) S. die Beweisſtellen zu allem, was ſich im Alterthum auf Anziehung, Schwere und Fall der Körper bezieht, mit großem Fleiß und mit Scharfſinn geſammelt in Th. Henri Martin, Études sur le Timée de Platon 1841 T. II. p. 272—280 und 341.

[30] (S. 349.) Joh. Philoponus de creatione mundi lib. I cap. 12.

[31] (S. 349.) Er gab ſpäter die richtige Meinung auf (Brewſter, Martyrs of Science 1846 p. 211); aber daß dem Centralkörper des Planetenſyſtems, der Sonne, eine Kraft inwohne, welche die Bewegungen der Planeten beherrſche, daß dieſe Sonnenkraft *entweder wie das* Quadrat der Entfernungen oder in geradem

Verhältniß abnehme, äußert schon Kepler in der 1618 vollendeten Harmonice Mundi.

[32] (S. 349.) Kosmos Bd. I. S. 30 und 58.

[33] (S. 349.) A. a. O. Bd. II. S. 139 und 209. Die zerstreuten Stellen, welche sich in dem Werke des Copernicus auf die vor-hipparchischen Systeme des Weltbaues beziehen, sind außer der Zueignung folgende: lib. I cap. 5 und 10, lib. V cap. 1 und 3 (ed. princ. 1543 p. 3,b; 7,b; 8,b; 133,b; 141 und 141,b; 179 und 181,b). Ueberall zeigt Copernicus eine Vorliebe und sehr genaue Bekanntschaft mit den Pythagoreern oder, um vorsichtiger mich auszudrücken, mit dem, was den ältesten unter ihnen zugeschrieben wurde. So kennt er z. B., wie der Eingang der Zueignung beweist, den Brief des Lysis an den Hipparchus, welcher allerdings bezeugt, daß die geheimnißliebende italische Schule, „wie es anfangs auch des Copernicus Vorsatz war", nur Freunden ihre Meinungen mittheilen wollte. Das Zeitalter des Lysis ist ziemlich unsicher; er wird bald ein unmittelbarer Schüler des Pythagoras genannt, bald und sicherer ein Lehrer des Epaminondas (Böckh, Philolaos S. 8—15). Der Brief des Lysis an Hipparch, einen alten Pythagoreer, der die Geheimnisse des Bundes veröffentlicht hatte, ist, wie so viele ähnliche Schriften, in späten Zeiten geschmiedet worden. Copernicus hat ihn wahrscheinlich aus der Sammlung des Aldus Manutius, Epistolae diversorum philosophorum (Romae 1494), oder aus einer lateinischen Uebersetzung des Cardinals Bessarion (Venet. 1516) gekannt. Auch in dem Verbot der Copernicanischen Schrift de Revolutionibus, in dem berühmten Decret der Congregazione dell' Indice vom 5 März 1616, wird das neue Weltsystem ausdrücklich als »falsa illa doctrina Pythagorica, Divinae Scripturae omnino adversans« bezeichnet. Die wichtige Stelle über Aristarch von Samos, von welcher ich im Text geredet, steht im Arenarius pag. 449 der Pariser Ausgabe des Archimedes von 1615 von David Rivaltus. Die editio princeps aber ist die Baseler von 1544 apud Io. Hervagium. Die Stelle im Arenarius sagt sehr bestimmt: „Aristarch habe die Astronomen widerlegt, welche sich die Erde unbewegt in der Mitte des Weltbaues denken. Die Sonne bezeichne diese Mitte; sie sei unbeweglich wie die anderen Sterne, während die Erde um die Sonne kreise." In dem

Werk des Copernicus ist Aristarch zweimal, p. 69,b und 79, ohne alle Beziehung auf sein System genannt. — Ideler fragt (Wolf's und Buttmann's Museum der Alterthums-Wissenschaft Bd. II. 1808 S. 452), ob Copernicus die Schrift de docta ignorantia des Nicolaus von Cusa gekannt habe. Die erste Pariser Ausgabe der Werke ist allerdings von 1514, und der Ausdruck: jam nobis manifestum est terram in veritate moveri hätte aus dem Munde eines platonisirenden Cardinals auf den Domherrn von Frauenburg einigen Eindruck machen sollen (Whewell, Philosophy of the inductive Sciences Vol. II. p. 343); aber ein Bruchstück von Cusa's Hand, das durch Clemens ganz neuerlich 1843 in der Bibliothek des Hospitals zu Cues aufgefunden worden ist, beweist genugsam, so wie auch die Schrift de venatione sapientiae cap. 28, daß Cusa sich die Erde nicht um die Sonne, sondern mit dieser zugleich, aber langsamer, „um die immerfort wechselnden Pole der Welt" bewegt dachte. (Clemens in Giordano Bruno und Nicol. von Cusa 1847 S. 97—100.)

[34] (S. 350.) S. die gründliche Behandlung dieses Gegenstandes in Martin, Études sur Timée T. II. p. 111 (Cosmographie des Égyptiens) und p. 129—133 (antécédents du Système de Copernic). Die Behauptung dieses gelehrten Philologen, nach welcher das ursprüngliche System des Pythagoras selbst von dem des Philolaus verschieden ist und die Erde unbewegt in die Mitte gesetzt haben soll, scheint mir nicht ganz überzeugend (T. II. p. 103 und 107). Ueber die auffallende Behauptung Gassendi's von dem tychonischen Systeme des Apollonius von Perga, deren ich oben im Texte Erwähnung gethan, will ich hier mich bestimmter erklären. Es heißt in den Biographien des Gassendi: »Magnam imprimis rationem habuit Copernicus duarum opinionum affinium, quarum unam Martiano Capellae, alteram Apollonio Pergaeo attribuit. — Apollonius Solem delegit, circa quem, ut centrum, non modo Mercurius et Venus, verum etiam Mars, Jupiter, Saturnus suas obirent periodos, dum Sol interim, uti et Luna, circa Terram, ut circa centrum, quod foret Affixarum mundique centrum, moverentur; quae deinceps quoque opinio Tychonis propemodum fuit. Rationem autem magnam harum opinionum Copernicus habuit, quod utraque eximie Mercurii ac Veneris circuitiones *repraesentaret, eximieque* causam retrogradationum, directionum,

stationum in iis apparentium exprimeret et posterior (Pergaei) quoque in tribus Planetis superioribus praestaret.« (Gassendi, Tychonis Brahei vita p. 296.) Mein Freund, der Astronom Galle, von dem ich Belehrung gewünscht, findet, wie ich, nichts, was Gassendi's so bestimmte Behauptung rechtfertigen könnte. „In den Stellen", schreibt er, „die Sie mir in des Ptolemäus Almageſt (im Eingang von Buch XII) und in dem Werke des Copernicus lib. V cap. 3 pag. 141,a, cap. 35 pag. 179,a und b, cap. 36 pag. 181,b bezeichnen, ist nur von der Erklärung der Rückgänge und Stillstände der Planeten die Rede, wodurch zwar auf des Apollonius Annahme von der Umdrehung der Planeten um die Sonne hingewiesen wird (so wie auch Copernicus selbst der Annahme des Stillstandes der Erde ausdrücklich erwähnt); woher aber dieser, was er von Apollonius voraussetzt, geschöpft habe, ist nicht zu bestimmen. Es wird deshalb nur auf eine späte Autorität ein dem tychonischen gleiches System des Apollonius von Perga vermuthet werden können, obgleich ich eine deutliche Darlegung dieses Systems auch bei Copernicus nicht erwähnt noch aus älteren Stellen citirt gefunden habe. Sollte bloß lib. XII des Almageſt die Quelle sein, wonach dem Apollonius die vollständige tychonische Ansicht beigemessen wird, so ist zu glauben, daß Gassendi in seinen Voraussetzungen zu weit gegangen ist und daß es sich damit eben so verhalte, wie mit den Phasen des Merkur und der Venus, die Copernicus (lib. I cap. 10 pag. 7,b und 8,a) zur Sprache gebracht, ohne sie bestimmt auf sein System angewendet zu haben. Aehnlich hat vielleicht Apollonius die Erklärung der Rückgänge der Planeten unter der Annahme einer Umdrehung um die Sonne mathematisch behandelt, ohne etwas bestimmtes und allgemeines über die Wahrheit dieser Annahme hinzuzufügen. Der Unterschied des von Gassendi beschriebenen apollonischen Systems von dem des Tycho würde übrigens nur der sein, daß dieser auch noch die Ungleichheiten in den Bewegungen erklärt. Die Bemerkung von Robert Small, daß die Idee, welche dem tychonischen Systeme zum Grunde liegt, keineswegs fremd dem Geiste des Copernicus gewesen sei, sondern ihm vielmehr als ein Durchgangspunkt für sein eigenes System gedient habe, scheint mir wohlbegründet."

[35] (S. 351.) Schubert, Astronomie Th. I. S. 124.

Eine überaus gelungene und vollständige tabellarische Uebersicht aller astronomischen Anschauungen des Weltbaues von den frühesten Zeiten der Menschheit bis zu Newton's Gravitations-System (Inductive Table of Astronomy) hat Whewell gegeben in der Philosophy of the inductive Sciences Vol. II. p. 282.

[36] (S. 351.) Plato ist philolaisch im Phädrus, im Timäus dagegen ganz dem System der unbewegten im Centrum ruhenden Erde, das man später hipparchisch und ptolemäisch genannt hat, zugethan. (Böckh de Platonico systemate coelestium globorum et de vera indole astronomiae Philolaicae p. XXVI—XXXII; derselbe im Philolaos S. 104—108. Vergl. auch Fries, Geschichte der Philosophie Bd. I. S. 325—347 mit Martin, Études sur Timée T. II. p. 64—92.) Das astronomische Traumbild, in welches der Weltbau am Ende des Buchs von der Republik gehüllt ist, erinnert zugleich an das eingeschachtelte Sphärensystem der Planeten und den Einklang der Töne „als Stimmen der mit umschwingenden Sirenen". (S. über Entdeckung des wahren Weltsystems die schöne, vielumfassende Schrift von Apelt: Epochen der Gesch. der Menschheit Bd. I. 1845 S. 205—305 und 379—445.)

[37] (S. 351.) Kepler, Harmonices Mundi libri quinque 1619 p. 189. „Am 8 März 1618 kam Kepler nach vielen vergeblichen Versuchen auf den Gedanken die Quadrate der Umlaufszeiten der Planeten mit den Würfeln der mittleren Entfernungen zu vergleichen, allein er verrechnete sich und verwarf diesen Gedanken wieder. Am 15 Mai 1618 kam er auf den Gedanken zurück und rechnete richtig. Das dritte Kepler'sche Gesetz war nun entdeckt." Diese Entdeckung und die damit verwandten fallen gerade in die unglückliche Epoche, in welcher der, von früher Kindheit an den härtesten Schlägen des Schicksals ausgesetzte Mann daran arbeitet seine 70jährige Mutter, die der Giftmischung, Thränenlosigkeit und Zauberei angeklagt ist, in einem 6 Jahre dauernden Hexenprocesse von der Folter und dem Scheiterhaufen zu retten. Der Verdacht ward dadurch verstärkt, daß ihr eigener Sohn, der bösartige Zinngießer Christoph Kepler, die Mutter anklagte und daß diese bei einer Tante erzogen war, welche zu Weil als Hexe verbrannt wurde. S. eine überaus interessante, im *Auslande wenig bekannt* gewordene und nach neu aufgefundenen

Manuſcripten abgefaßte Schrift des Freiherrn von Breitſchwert: Johann Keppler's Leben und Wirken 1831 S. 12, 97—147 und 196. Nach derſelben Schrift ward Kepler, der ſich in deutſchen Briefen immer Keppler unterzeichnet, nicht den 21 Dec. 1571 in der Reichsſtadt Weil, wie man gewöhnlich annimmt, ſondern den 27 Dec. 1571 in dem würtembergiſchen Dorfe Magſtatt geboren. Von Copernicus iſt es ungewiß, ob er am 19 Jan. 1472, oder am 19 Febr. 1473, wie Möſtlin will, oder (nach Czynski) den 12 Februar deſſelben Jahres geboren iſt. Des Columbus Geburtsjahr ſchwankte lange um 19 Jahre. Ramuſio ſetzt es in 1430, Bernaldez, der Freund des Entdeckers, in 1436, der berühmte Geſchichtsſchreiber Muñoz in das Jahr 1446.

[38] (S. 352.) Plut. de plac. Philos. II, 14; Ariſtot. Meteorol. XI, 8, de Coelo II, 8. Ueber die Sphärentheorie im allgemeinen und insbeſondere über die rückwirkenden Sphären des Ariſtoteles ſ. Ideler's Vorleſung über Eudoxus 1828 S. 49—60.

[39] (S. 353.) Eine beſſere Einſicht in die freie Bewegung der Körper, in die Unabhängigkeit der einmal gegebenen Richtung der Erdachſe von der rotatoriſchen und fortſchreitenden Bewegung der Erdkugel in ihrer Bahn hat das urſprüngliche Syſtem des Copernicus auch von der Annahme einer Declinations-Bewegung oder ſogenannten dritten Bewegung der Erde (de Revolut. orb. coel. lib. I cap. 11, triplex motus telluris) befreit. Der Parallelismus der Erdachſe erhält ſich im jährlichen Umlauf um die Sonne, nach dem Geſetz der Trägheit, ohne Anwendung eines berichtigenden Epicykels.

[40] (S. 354.) Delambre, Hist. de l'Astronomie ancienne T. II. p. 381.

[41] (S. 355.) S. Sir David Brewſter's Urtheil über Kepler's optiſche Arbeiten in the Martyrs of Science 1846 p. 179—182 (vergl. Wilde, Geſch. der Optik 1838 Th. I. S. 182—210). Wenn das Geſetz der Brechung der Lichtſtrahlen dem Leidener Profeſſor Willebrord Snellius (1626) gehört, der es in ſeinen Papieren vergraben hinterließ, ſo iſt dagegen die Publication des Geſetzes unter einer trigonometriſchen Form zuerſt durch Descartes geſchehen. S. Brewſter im North-British Review *Vol.* VII. p. 207; Wilde, Geſch. der Optik Th. I. S. 227.

[42] (S. 355.) Vergl. zwei vortreffliche Abhandlungen über die Erfindung des Fernrohrs von Prof. Moll aus Utrecht im Journal of the Royal Institution 1831 Vol. I. p. 319 und von Wilde zu Berlin in seiner Geschichte der Optik 1838 Th. I. S. 138—172. Das in holländischer Sprache abgefaßte Werk von Moll führt den Titel: Geschiedkundig Onderzoek naar de eerste Uitfinders der Vernkykers, uit de Aantekeningen van wyle den Hoogl. van Swinden zamengesteld door G. Moll. (Amsterdam 1831.) Olbers hat einen Auszug aus dieser interessanten Schrift mitgetheilt in Schumacher's Jahrbuch für 1843 S. 56—65. Die optischen Instrumente, welche Jansen dem Prinzen Moritz von Nassau und dem Erzherzog Albert lieferte (letzterer schenkte das seinige an Cornelius Drebbel), waren, wie aus dem Briefe des Gesandten Boreel erhellt, der als Kind oft in des Brillenmachers Jansen Hause gewesen war und die Instrumente später im Laden sah, Microscope von 18 Zoll Länge, „durch welche kleine Gegenstände, wenn man von oben hineinsah, wunderbar vergrößert wurden". Die Verwechselung der Microscope und Telescope verdunkelt die Geschichte der Erfindungen beider Werkzeuge. Der eben erwähnte Brief von Boreel (aus Paris 1655) macht es, trotz der Autorität von Tiraboschi, unwahrscheinlich, daß die erste Erfindung des zusammengesetzten Microscops Galilei gehöre. Vergl. über diese dunkle Geschichte optischer Erfindungen Vincenzio Antinori in den Saggi di Naturali Esperienze fatte nell' Accademia del Cimento 1841 p. 22—26. Huygens, dessen Geburtsjahr kaum 25 Jahre nach der muthmaßlichen Erfindungsepoche des Fernrohrs fällt, wagt schon nicht mit Gewißheit über den Namen des ersten Erfinders zu entscheiden (Opera reliqua 1728 Vol. II. p. 125). Nach den archivarischen Forschungen von van Swinden und Moll besaß nicht nur Lippershey schon den 2 Oct. 1608 von ihm selbst angefertigte Fernröhre, sondern der französische Gesandte im Haag, Präsident Jeannin, schrieb auch schon den 28 Dec. desselben Jahres an Sully: „daß er mit dem Middelburger Brillenmacher über ein Fernrohr unterhandle, welches er dem König Heinrich IV schicken wolle." Simon Marius (Mayer aus Gunzenhausen, der Mitentdecker der Jupitersmonde) erzählt sogar, daß seinem Freunde Fuchs *von Bimbach, geheimem Rath* des Markgrafen von Ansbach, bereits

im Herbſte 1608 in Frankfurt am Main von einem Belgier ein Fernrohr angeboten worden ſei. Zu London fabricirte man Fernröhre im Februar 1610, alſo ein Jahr ſpäter als Galilei das ſeinige zu Stande brachte (Rigaud on Harriot's papers 1833 p. 23, 26 und 46). Man nannte ſie anfangs Cylinder. Porta, der Erfinder der Camera obscura, hat, wie früher Fracaſtoro, der Zeitgenoſſe von Columbus, Copernicus und Cardanus, bloß von der Möglichkeit geſprochen durch auf einander gelegte convexe und concave Gläſer (duo specilla ocularia alterum alteri superposita) „alles größer und näher zu ſehen"; aber die Erfindung des Fernrohrs kann man ihnen nicht zuſchreiben. (Tiraboschi, Storia della Letter. ital. T. XI. p. 467; Wilde, Geſch. der Optik Th. I. S. 121.) Brillen waren in Harlem ſeit dem Anfang des 14ten Jahrhunderts bekannt, und eine Grabſchrift in der Kirche Maria Maggiore zu Florenz nennt als Erfinder (inventore degli occhiali) den 1317 geſtorbenen Salvino degli Armati. Einzelne, wie es ſcheint, ſichere Angaben über den Gebrauch der Brillen durch Greiſe hat man ſelbſt von 1299 und 1305. Die Stellen von Roger Bacon beziehen ſich auf die vergrößernde Kraft gläſerner Kugelſegmente. S. Wilde, Geſch. der Optik Th. I. S. 93 — 96 und oben S. 464 Anm. 44.

[43] (S. 356.) Eben ſo ſoll der oben genannte Arzt und markgräflich ansbachiſche Mathematicus Simon Marius ſchon 1608, nach der von Fuchs von Bimbach erhaltenen Beſchreibung von der Wirkung eines holländiſchen Fernrohrs, ſich ſelbſt eines conſtruirt haben. — Ueber Galilei's früheſte Beobachtung der Gebirgslandſchaften des Mondes, deren ich im Texte erwähnt, vergl. Nelli, Vita di Galilei Vol. I. p. 200—206; Galilei, Opere 1744 T. II. p. 60, 403 und (Lettera al Padre Cristoforo Grienberger, in materia delle Montuosità della Luna) p. 409—424. Galilei findet einige kreisrunde, von Bergen überall umgebene Landſchaften im Monde, der Geſtaltung von Böhmen ähnlich. »Eundem facit aspectum Lunae locus quidam, ac faceret in terris regio consimilis Boemiae, si montibus altissimis, inque peripheriam perfecti circuli dispositis occluderetur undique.« (T. II. p. 8.) Die Bergmeſſungen geſchahen nach der Methode der Lichttangenten. Galilei maß, wie ſpäter noch Hevelius that, den Abſtand des Berggipfels von der Erleuchtungsgrenze in dem Augenblick, wo die Berggipfel

zuerſt von den Sonnenſtrahlen getroffen werden. Von der Länge der Bergſchatten finde ich keine Beobachtung. Er fand die Erhöhungen incirca miglia quattro hoch, und viele höher als unſere Berge auf der Erde. Die Vergleichung iſt ſonderbar, da nach Riccioli man damals ſo übertriebene Meinungen von unſeren Berggipfeln hatte und einer der vornehmſten, d. h. früh berufenſten, der Pic von Teneriffa, erſt 1724 mit einiger Genauigkeit trigonometriſch von Feuillée gemeſſen wurde. An die Exiſtenz von vielen Seen und einer Atmoſphäre des Mondes glaubte Galilei auch, wie alle Beobachter bis zum Ende des 18ten Jahrhunderts.

" (S. 357.) Ich finde hier Veranlaſſung wiederum (ſ. Kosmos Bd. I. S. 434) an den von Arago ausgeſprochenen Grundſatz zu erinnern: »Il n'y a qu'une manière rationnelle et juste d'écrire l'histoire des sciences, c'est de s'appuyer exclusivement sur des publications ayant date certaine; hors de là tout est confusion et obscurité.« — Die ſo ſonderbar verſpätete Erſcheinung des Fränkiſchen Kalenders oder der Practica (1612) und des, aſtronomiſch wichtigen Mundus Jovialis anno 1609 detectus ope perspicilli Belgici (Febr. 1614) konnte allerdings zu dem Verdachte Anlaß geben, Marius habe aus dem Nuncius Sidereus des Galilei, deſſen Zueignung vom März 1610 iſt, oder gar aus früheren brieflichen Mittheilungen geſchöpft. Auch nennt ihn Galilei, gereizt durch den noch nicht vergeſſenen Proceß über den Proportional-Zirkel gegen Balthaſar Capra, einen Schüler des Marius, usurpatore del Sistema di Giove; ja Galilei wirft ſogar dem ketzeriſch-proteſtantiſchen Aſtronomen aus Gunzenhauſen vor, daß ſeine frühere Beobachtung auf einer Calenderverwechſelung beruhe. »Tace il Mario di far cauto il lettore, come essendo egli separato della Chiesa nostra, ne avendo acettato l'emendatione gregoriana, il giorno 7 di gennaio del 1610 di noi cattolici (der Tag, an welchem Galilei die Satelliten entdeckte), è l'istesso, che il dì 28 di decembre del 1609 di loro eretici, e questa è tutta la precedenza delle sue finte osservationi.« (Venturi, Memorie e Lettere di Galileo Galilei 1818 P. I. p. 279 und Delambre, Hist. de l'Astr. mod. T. I. p. 696.) Nach einem Briefe, den Galilei 1614 an die Academia dei Lincei richtete, wollte derſelbe ſeine Klage gegen Marius etwas unphiloſophiſch *an den Marchese* di Brandeburgo richten. Im ganzen

blieb indeß Galilei wohlwollend geſinnt für die deutſchen Aſtronomen. »Gli ingegni singolari, che in gran numero fioriscono nell' Alemagna, mi hanno lungo tempo tenuto in desiderio di vederla«; ſchreibt er im März 1611 (Opere T. II. p. 44). Auffallend iſt es mir immer geweſen, daß, wenn Kepler in einem Geſpräche mit Marius ſcherzhaft als Taufzeuge jener mythologiſchen Benennungen, Jo und Calliſto, aufgeführt wird, derſelbe weder in ſeinem in Prag (April 1610) erſchienenen Commentar zum Nuncius Sidereus nuper ad mortales a Galilaeo missus, noch in ſeinen Briefen an Galilei oder an den Kaiſer Rudolph (Herbſt 1610) ſeines Landsmannes Marius Erwähnung thut, ſondern überall von „der glorreichen Entdeckung der mediceiſchen Geſtirne durch Galilei" ſpricht. Indem er ſeine eigenen Satelliten-Beobachtungen vom 4—9 Sept. 1610 veröffentlicht, giebt er einer kleinen zu Frankfurt 1611 erſchienenen Schrift den Titel: Kepleri Narratio de observatis a se quatuor Jovis satellitibus erronibus quos Galilaeus Mathematicus Florentinus jure inventionis Medicea Sidera nuncupavit. Ein Brief aus Prag (25 Oct. 1610), an Galilei gerichtet, endigt mit den Worten: »neminem habes, quem metuas aemulum.« Vergl. Venturi P. I. p. 100, 117, 139, 144 und 149. Durch einen Irrthum verleitet und nach einer ſehr unſorgfältigen Durchſicht aller zu Petworth, dem Landſitze von Lord Egremont, aufbewahrten koſtbaren Handſchriften, hat Baron von Zach behauptet, daß der ausgezeichnete Aſtronom und virginiſche Reiſende Thomas Harriot gleichzeitig mit Galilei und vielleicht ſelbſt früher die Jupitersſtrabanten entdeckt habe. Eine ſorgfältigere von Rigaud angeſtellte Unterſuchung von Harriot's Manuſcripten hat gelehrt, daß ſeine Beobachtungen nicht am 16 Januar, ſondern erſt am 17 October 1610 anfangen, 9 Monate nach Galilei und Marius. (Vergl. Zach, Corr. astron. Vol. VII. p. 105; Rigaud, Account of Harriot's astron. papers Oxf. 1833 p. 37; Brewſter, Martyrs of Science 1846 p. 32.) Die früheſten Originalbeobachtungen der Jupitersſtrabanten, die Galilei und ſein Schüler Renieri angeſtellt, ſind erſt vor zwei Jahren aufgefunden worden.

[45] (S. 357.) Es ſollte heißen 73 Jahre, denn das Verbot des copernicaniſchen Syſtems durch die Congregation des Index war vom 5 März 1616.

[46] (S. 358.) Frhr. von Breitſchwert, Keppler's Leben S. 36.

[47] (S. 358.) Sir John Herſchel, Astron. § 465.

[48] (S 358.) Galilei, Opere T. II. (Longitudine per via de' Pianeti Mediceï) p. 435—506; Nelli, Vita Vol. II. p. 656—688; Venturi, Memorie e Lettere di G. Galilei P. I. p. 177. Schon 1612, alſo kaum zwei Jahre nach der Entdeckung der Jupitersſatrabanten, rühmte ſich Galilei, wohl etwas voreilig, die Tafeln dieſer Nebenplaneten „mit der Sicherheit einer Zeitminute" vollendet zu haben. Eine lange diplomatiſche Correſpondenz begann, ohne zum Ziel zu führen, mit dem ſpaniſchen Geſandten 1616, mit dem holländiſchen 1636. Die Fernröhre ſollten 40- bis 50malige Vergrößerung haben. Um die Satelliten auf dem ſchwankenden Schiffe leichter zu finden und beſſer (wie er wähnte) im Felde zu behalten, erfand er 1617 (Nelli Vol. II. p. 663) das Binocular-Teleſcop, das gewöhnlich dem in optiſchen Dingen ſehr erfahrenen und nach Fernröhren von 4000maliger Vergrößerung ſtrebenden Capuciner Schyrleus de Rheita zugeſchrieben wird. Galilei machte Verſuche mit ſeinem binoculo (auch von ihm celatone oder testiera genannt) im Hafen von Livorno bei heftigem, das Schiff ſtark bewegendem Winde. Auch ließ er im Arſenal zu Piſa an einer Vorrichtung arbeiten, in welcher der Beobachter der Trabanten dadurch „vor allen Schwankungen" geſchützt werden ſollte, daß er in einer Art Kahn ſäße, der in einem anderen, mit Waſſer oder Oel gefüllten Kahne frei ſchwämme. (Lettera al Picchena de' 22 Marzo 1617, Nelli, Vita Vol. I. p. 281; Galilei, Opere T. II. p. 473, Lettera a Lorenzo Realio del 5 Giugno 1637.) Sehr merkwürdig iſt der Beweis der Vorzüge, welche Galilei (Opere T. II. p. 454) ſeiner Methode im Seedienſte vor der Methode der Monddiſtanzen von Morin zuſchreibt.

[49] (S. 360.) Arago im Annuaire für 1842 p. 460—476 (Découvertes des taches Solaires et de la rotation du Soleil). Brewſter (Martyrs of Science p. 36 und 39) ſetzt die erſte Beobachtung Galilei's in den Oct. oder Nov. 1610. Vergl. Nelli, Vita Vol. I. p. 324—384; Galilei, Opere T. I. p. LIX, T. II. p. 85—200, T. IV. p. 53. Ueber Harriot's Beobachtungen ſ. Rigaud p. 32 und 38. Dem Jeſuiten Scheiner, der von Graz nach Rom berufen wurde, hat man Schuld gegeben, daß er, um ſich

wegen des litterariſchen Streits über die Entdeckung der Sonnenflecken an Galilei zu rächen, dem Papſt Urban VIII durch einen anderen Jeſuiten, Graſſi, habe einflüſtern laſſen, er, der Pabſt, ſei in den berühmten Dialoghi delle Scienze Nuove in der Perſon des albern unwiſſenden Simplicio aufgeführt. (Nelli Vol. II. p. 515.)

[50] (S. 361.) Delambre, Hist. de l'Astronomie moderne T. I. p. 690.

[51] (S. 361.) In Galilei's Briefe an den Principe Ceſi (25 Mai 1612) iſt dieſelbe Meinung ausgedrückt; Venturi P. I. p. 172.

[52] (S. 361.) S. geiſtreiche Betrachtungen Arago's über dieſen Gegenſtand im Annuaire pour l'an 1842 p. 481—488. (Der Verſuche mit dem Drummond'ſchen auf die Sonnenſcheibe projicirten Lichte erwähnt Sir John Herſchel in der Astron. § 334.)

[53] (S. 362.) Giordano Bruno und Nic. von Cuſa verglichen von J. Clemens 1847 S. 101. — Ueber die Lichtgeſtalten der Venus ſ. Galilei, Opere T. II. p. 53 und Nelli, Vita Vol. I. p. 213—215.

[54] (S. 363.) Vergl. Kosmos Bd. I. S. 160 und 416.

[55] (S. 364.) Laplace ſagt von Kepler's Theorie der Ausmeſſung der Fäſſer (Stereometria doliorum 1615), „welche wie die Sandrechnung des Archimedes über einen geringen Gegenſtand erhabene Ideen entwickelt": Kepler présente dans cet ouvrage des vues sur l'infini qui ont influé sur la révolution que la Géométrie a éprouvée à la fin du 17me siècle; et Fermat, que l'on doit regarder comme le véritable inventeur du calcul différentiel, a fondé sur elles sa belle méthode *de maximis et minimis*. (Précis de l'hist. de l'Astronomie 1821 p. 95.) Ueber den geometriſchen Scharfſinn, welchen Kepler in den fünf Büchern ſeiner Weltharmonie offenbart, ſ. Chasles, Aperçu hist. des Méthodes en Géometrie 1837 p. 482—487.

[56] (S. 364.) Sir David Brewſter ſagt ſehr ſchön in dem Account of Kepler's Method of investigating Truth: »The influence of imagination as an instrument of research has been much overlooked by those who have ventured to give laws to philosophy. This faculty is of greatest value in physical inquiries. If we use it as a guide and confide in its indi-

cations, it will infallibly deceive us; but if we employ it as an auxiliary, it will afford us the most invaluable aid.« (Martyrs of Science p. 215.)

[57] (S. 364.) Arago im Annuaire 1842 p. 434 (De la transformation des Nébuleuses et de la matière diffuse en étoiles). Vergl. Kosmos Bd. I. S. 148 und 158.

[58] (S. 365.) Vergl. die Ideen von Sir John Herschel über die Lage unseres Planetensystems im Kosmos Bd. I. S. 157 und 415; auch Struve, Études d'Astronomie stellaire 1847 p. 4.

[59] (S. 365.) Apelt sagt (Epochen der Geschichte der Menschheit Bd. I. 1845 S. 223): „Das merkwürdige Gesetz der Abstände, das gewöhnlich den Namen von Bode (oder von Titius) führt, ist die Entdeckung Kepler's, der es zuerst durch vieljährigen anhaltenden Fleiß aus den Beobachtungen des Tycho de Brahe herausrechnete.“ S. Harmonices Mundi libri quinque cap. 3. Vergl. auch Cournot in seinen Zusätzen zu Sir John Herschel, Traité d'Astronomie 1834 § 434 p. 324 und Fries, Vorlesungen über die Sternkunde 1813 S. 325 (Gesetz der Abstände in den Nebenplaneten). Die Stellen des Plato, des Plinius, des Censorinus und des Achilles Tatius in den Prolegomenen zum Aratus sind sorgfältig gesammelt in Fries, Geschichte der Philosophie Bd. I. 1837 S. 146—150; in Martin, Études sur le Timée T. II. p. 38; in Brandis, Geschichte der Griechisch-Römischen Philosophie Th. II. Abth. 1. 1844 S. 364.

[60] (S. 365.) Delambre, Hist. de l'Astronomie moderne T. I. p. 360.

[61] (S. 366.) Arago im Annuaire für 1842 p. 560—564 (Kosmos Bd. I. S. 102).

[62] (S. 366.) Vergl. Kosmos Bd. I. S. 142—148 und 412.

[63] (S. 367.) Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'an 1842 p. 312—353 (Étoiles changeantes ou périodiques). Noch im 17ten Jahrhundert wurden als veränderlich erkannt, außer Mira Ceti (Holwarda 1638), α Hydrae (Montanari 1672), β Persei oder Algol, und χ Cygni (Kirch 1686). — Ueber das, was Galilei Nebelflecke nennt, s. dessen Opere T. II. p. 15 und Nelli, Vita Vol. II. p. 208. Huygens bezeichnet im *Systema Saturninum* den Nebel im Schwerdt des Orion auf

das deutlichſte, indem er im allgemeinen von dem Nebelflecken ſagt: »eui certe simile aliud nusquam apud reliquas fixas potui animadvertere. Nam ceterae nebulosae olim existimatae atque ipsa via lactea, perspicillis inspectae, nullas nebulas habere comperiuntur, neque aliud esse quam plurium stellarum congeries et frequentia.« Es geht aus dieſer Stelle hervor, daß der von Marius zuerſt beſchriebene Nebel in der Andromeda von Huygens (wie früher von Galilei) nicht aufmerkſam betrachtet worden war.

[64] (S. 370.) Ueber das von Brewſter aufgefundene wichtige Geſetz des Zuſammenhanges zwiſchen dem Winkel der vollſtändigen Polariſation und dem Brechungsvermögen der Körper ſ. Philosophical Transactions of the Royal Society for the year 1815 p. 125—159.

[65] (S. 370.) S. Kosmos Bd. I. S. 35 und 48.

[66] (S. 370.) Sir David Brewſter in Berghaus und Johnſon, Physical Atlas 1847 Part VII. p. 5 (Polarization of the Atmosphere).

[67] (S. 370.) Ueber Grimaldi und über Hooke's Verſuch das Polariſiren der Seifenblaſen durch Interferenz der Lichtſtrahlen zu erklären ſ. Arago im Annuaire pour 1831 p. 164 (Brewſter, Life of Newton p. 53).

[68] (S. 371.) Brewſter, The life of Sir Isaac Newton p. 17. Für die Erfindung des method of fluxions, nach der officiellen Erklärung des Comité der königlichen Societät zu London vom 24 April 1712 »one and the same with the differential method, excepting the name and mode of notation«, wird das Jahr 1665 angenommen. Ueber den ganzen unheimlichen Prioritätsſtreit mit Leibnitz, welchem (wunderſam genug!) ſogar Anſchuldigungen gegen Newton's Rechtgläubigkeit eingemiſcht waren, ſ. Brewſter p. 189—218. — Daß in dem weißen Lichte alle Farben enthalten ſind, behaupteten ſchon de la Chambre in ſeinem Werke: La Lumiere (Paris 1657) und Iſaac Voſſius, welcher ſpäter Canonicus in Windſor wurde, in einer merkwürdigen Schrift, deren Mittheilung ich vor zwei Jahren in Paris Herrn Arago verdankte: de Lucis natura et proprietate (Amstelod. 1662). Von dieſer Schrift handeln Brandes in der neuen Bearbeitung von Gehler's phyſikaliſchem Wörterbuch Bd. IV. (1827) S. 43

und sehr umständlich Wilde in seiner Gesch. der Optik Th. I. (1838) S. 223, 228 und 317. Als Grundstoff aller Farbe betrachtet aber Isaac Vossius den Schwefel, welcher nach ihm allen Körpern beigemischt ist (cap. 25 p. 60). — In Vossii Responsum ad objecta Joh. de Bruyn, Professoris Trajectini, et Petri Petiti 1663 heißt es pag. 69: Nec lumen ullum est absque calore, nec calor ullus absque lumine. Lux, sonus, anima (!), odor, vis magnetica, quamvis incorporea, sunt tamen aliquid. (De Lucis nat. cap. 13 p. 29.)

[69] (S. 372.) Kosmos Bd. I. S. 427 und 429, Bd. II. S. 482 Anm. 92.

[70] (S. 372.) Um so ungerechter gegen Gilbert war Bacon von Verulam, dessen allgemeine, im ganzen freie und methodische Ansichten von einem leider! selbst für seine Zeit recht geringen Wissen in Mathematik und Physik begleitet waren. »Bacon showed his inferior aptitude for physical research in rejecting the Copernican doctrine, which William Gilbert adopted.« Whewell, Philos. of the inductive Sciences Vol. II. p. 378.

[71] (S. 372.) Kosmos Bd. I. S. 194, und 435 Anm. 31 und 32.

[72] (S. 373.) Die ersten Beobachtungen der Art waren (1590) an dem Thurm der Augustiner-Kirche zu Mantua angestellt. Grimaldi und Gassendi kannten ähnliche Beispiele, immer in geographischen Breitengraden, wo die Inclination der Magnetnadel sehr beträchtlich ist. — Ueber die ersten Messungen der magnetischen Intensität durch die Oscillation einer Nadel vergl. meine Relation hist. T. I. p. 260—264 und Kosmos Bd. I. S. 432—434.

[73] (S. 375.) Kosmos Bd. I. S. 436—439 Anm. 36.

[74] (S. 376.) A. a. O. Bd. I. S. 189.

[75] (S. 376.) Ueber die ältesten Thermometer s. Nelli, Vita e commercio letterario di Galilei (Losanna 1793) Vol. I. p. 68—94; Opere di Galilei (Padova 1744) T. I. p. LV; Libri, Histoire des Sciences mathématiques en Italie T. IV. (1841) p. 185—197. Als Zeugnisse für die ersten vergleichenden Temperatur-Beobachtungen können gelten die Briefe von Gianfrancesco Sagredo und Benedetto Castelli von 1613, 1615 und 1633 in Venturi, Memorie e Lettere inedite di Galilei P. I. 1818 p. 20.

[77] (S. 377.) Vincenzio Antinori in den Saggi di Naturali Esperienze fatte nell' Accademia del Cimento 1841 p. 30—44.

[77] (S. 377.) S. über Beſtimmung der Scale des Thermometers der Academia del Cimento und über die, 16 Jahre lang, von einem Schüler des Galilei, dem Pater Raineri, fortgeſetzten meteorologiſchen Beobachtungen Libri in den Annales de Chimie et de Physique T. XLV. 1830 p. 354, und eine ſpätere ähnliche Arbeit von Schouw in ſeinem Tableau du Climat et de la Végétation de l'Italie 1839 p. 99—106.

[78] (S. 378.) Antinori, Saggi dell' Accad. del Cim. 1841 p. 114 und in den Aggiunte am Ende des Buchs p. LXXVI.

[79] (S. 378.) Antinori p. 29.

[80] (S. 379.) Ren. Cartesii Epistolae Amstel. 1682 P. III. Ep. 67.

[81] (S. 379.) Bacon's Works by Shaw 1733 Vol. III. p. 441. (S. Kosmos Bd. I. S. 338 und 479 Anm. 58.)

[82] (S. 379.) Hooke's Posthumous Works p. 364. (Vergl. meine Relat. historique T. I. p. 199.) Hooke nahm aber leider! wie Galilei eine Geſchwindigkeits-Verſchiedenheit zwiſchen der Rotation der Erde und der Atmoſphäre an; ſ. Posth. Works p. 88 und 363.

[83] (S. 380.) Wenn auch gleich in Galilei's Anſicht über die Urſach der Paſſate von einem Zurückbleiben der Lufttheile die Rede iſt, ſo darf ſie doch nicht, wie neuerdings geſchehen, mit der Anſicht von Hooke und Hadley verwechſelt werden. »Dicevamo pur' ora«, läßt Galilei im Dialogo quarto (Opere T. IV. p. 311) den Salviati ſagen, »che l'aria, come corpo tenue, e fluido, e non saldamente congiunto alla terra, pareva, che non avesse necessità d'obbedire al suo moto, se non in quanto l'asprezza della superficie terrestre ne rapisce, e seco porta una parte a se contigua, che di non molto intervallo sopravanza le maggiori altezze delle montagne; la qual porzion d'aria tanto meno dovrà esser renitente alla conversion terrestre, quanto che ella è ripiena di vapori, fumi, ed esalazioni, materie tutte participanti delle qualità terrene: e per conseguenza atte nate per lor natura (?) a i medesimi movimenti. Ma dove mancassero le cause del moto, cioè dove la superficie del globo avesse grandi spazii piani, e

meno vi fusse della mistione de i vapori terreni, quivi cesserebbe in parte la causa, per la quale l'aria ambiente dovesse totalmente obbedire al rapimento della conversion terrestre; si che in tali luoghi, mentre che la terra si volge verso Oriente, si dovrebbe sentir continuamente un vento, che ci ferisse, spirando da Levante verso Ponente; e tale spiramento dovrebbe farsi più sensibile, dove la vertigine del globo fusse più veloce: il che sarebbe ne i luoghi più remoti da i Poli, e vicini al cerchio massimo della diurna conversione. L'esperienza applaude molto a questo filosofico discorso, poichè ne gli ampi mari sottoposti alla Zona torrida, dove anco l'evaporazioni terrestri mancano (?), si sente una perpetua aura muovere da Oriente....«

[84] (S. 380.) Brewſter im Edinburgh Journal of Science Vol. II. 1825 p. 145. Sturm hat das Differential-Thermometer beſchrieben in dem kleinen Werke: Collegium experimentale curiosum (Nürnb. 1676 p. 49). Ueber das Baconiſche Geſetz der Winddrehung, das Dove erſt auf beide Zonen ausgedehnt und in ſeinem inneren Zuſammenhange mit den Urſachen aller Luftſtrömungen erkannt hat, ſ. die ausführliche Abhandlung von Muncke in der neuen Bearb. von Gehler's phyſikal. Wörterbuch Bd. X. S. 2003—2019 und 2030—2035.

[85] (S. 380.) Antinori p. 45 und in den Saggi ſelbſt p. 17—19.

[86] (S. 381.) Venturi, Essai sur les ouvrages physico-mathématiques de Léonard de Vinci 1797 p. 28.

[87] (S. 381.) Bibliothèque Universelle de Genève T. XXVII. 1824 p. 120.

[88] (S. 381.) Gilbert de Magnete lib. II cap. 2—4 p. 46—71. Schon in der Interpretation der gebrauchten Nomenclatur heißt es: Electrica quae attrahit eadem ratione ut electrum; versorium non magneticum ex quovis metallo, inserviens electricis experimentis. Im Texte ſelbſt findet man: magneticè ut ita dicam, vel elèctricè attrahere (vim illam electricam nobis placet appellare . . .) (p. 52); effluvia electrica, attractiones electricae. Der abſtracte Ausdruck electricitas findet ſich nicht, ſo wenig als das barbariſche Wort magnetismus des 18ten Jahrhunderts. Ueber die ſchon im Timäus des Plato p. 80c angedeutete Ableitung von ἤλεκτρον, „dem Zieher und Zugſteine", von

ἕλξις und ἕλκειν, und den wahrſcheinlichen Uebergang durch ein härteres ἕλκτρον ſ. Buttmann, Mythologus Bd. II. (1829) S. 357. Unter den von Gilbert aufgeſtellten theoretiſchen Sätzen (die nicht immer mit gleicher Klarheit ausgedrückt ſind) wähle ich aus: »Cum duo sint corporum genera, quae manifestis sensibus nostris motionibus corpora allicere videntur, Electrica et Magnetica; Electrica naturalibus ab humore effluviis; Magnetica formalibus efficientiis, seu potius primariis vigoribus, incitationes faciunt. — Facile est hominibus ingenio acutis, absque experimentis, et usu rerum labi, et errare. Substantiae proprietates aut familiaritates, sunt generales nimis, nec tamen verae designatae causae, atque, ut ita dicam, verba quaedam sonant, re ipsâ nihil in specie ostendunt. Neque ista succini credita attractio, a singulari aliquâ proprietate substantiae, aut familiaritate assurgit: cum in pluribus aliis corporibus eundem effectum, majori industria invenimus, et omnia etiam corpora cujusmodicunque proprietatis, ab omnibus illis alliciuntur.« (De Magnete p. 50, 51, 60 und 65.) Gilbert's vorzüglichere Arbeiten ſcheinen zwiſchen 1590 und 1600 zu fallen. Whewell weiſt ihm mit Recht eine wichtige Stelle unter denen an, die er „practical Reformers der poſitiven Wiſſenſchaften" nennt. Gilbert war Leibarzt der Königinn Eliſabeth und Jacobs I, und ſtarb ſchon 1603. Nach ſeinem Tode erſchien ein zweites Werk: De Mundo nostro Sublunari Philosophia nova.

[89] (S. 383.) Brewſter, Life of Newton p. 307.

[90] (S. 386.) Rey ſpricht eigentlich nur von dem Zutritt der Luft an die Oxyde; er erkennt nicht, daß die Oxyde ſelbſt (die man damals vererdete Metalle nannte) eine bloße Verbindung von Metall und Luft ſind. Die Luft macht nach ihm „den Metallkalk ſchwerer, wie Sand an Gewicht zunimmt, wenn ſich Waſſer daran hängt. Der Metallkalk iſt dabei einer Sättigung mit Luft fähig. L'air espaissi s'attache à la chaux, ainsi le poids augmente du commencement jusqu'à la fin: mais quand tout en est affublé, elle n'en sçauroit prendre d'avantage. Ne continuez plus vostre calcination soubs cet espoir, vous perdriez vostre peine." Rey's Werk enthält demnach die erſte Annäherung zu der beſſeren Erklärung einer Erſcheinung, deren vollkommnes Verſtändniß ſpäter auf das ganze Syſtem der Chemie reformirend

eingewirkt hat. S. Kopp, Geſchichte der Chemie Th. III. S. 131—133. (Vergl. auch in derſelben Th. I. S. 116—127 und Th. III. S. 119—138, wie S. 175—195.)

[91] (S. 387.) Prieſtley's letzte Klage über das, „was Lavoiſier ſich ſoll zugeeignet haben", erſchallt in ſeiner kleinen Schrift: The doctrine of Phlogiston established (1800) p. 43.

[92] (S. 388.) John Herſchel, Discourse on the study of Natural Philosophy p. 116.

[93] (S. 389.) Humboldt, Essai géognostique sur le Gisement des Roches dans les deux hémisphères 1823 p. 38.

[94] (S. 389.) Steno de Solido intra Solidum naturaliter contento 1669 p. 2, 17, 28, 63 und 69 (fig. 20—25).

[95] (S. 389.) Venturi, Essai sur les ouvrages physico-mathématiques de Léonard de Vinci 1797 § 5 no. 124.

[96] (S. 390.) Agoſtino Scilla, la vana Speculazione disingannata dal senso, Nap. 1670 tab. XII fig. 1. — Vergl. Joh. Müller, Bericht über die von Herrn Koch in Alabama geſammelten foſſilen Knochenreſte ſeines Hydrarchus (des Baſiloſaurus von Harlan 1835, des Zeuglodon von Owen 1839, des Squalodon von Grateloup 1840, des Dorudon von Gibbes 1845), geleſen in der Kön. Akad. der Wiſſ. zu Berlin April—Juni 1847. Dieſe koſtbaren im Staat Alabama (Waſhington-County und unfern Clarksville) geſammelten Reſte des vorweltlichen Thieres ſind durch die Munificenz unſeres Königs ſeit 1847 Eigenthum des zoologiſchen Muſeums zu Berlin. Außer Alabama und Süd-Carolina wurden Theile des Hydrarchus in Europa zu Leognan bei Bordeaux, unweit Linz an der Donau und 1670 in Malta entdeckt.

[97] (S. 390.) Martin Liſter in den Philos. Transact. Vol. VI. 1671 Numb. LXXVI. p. 2283.

[98] (S. 390.) S. eine lichtvolle Entwickelung der früheren Fortſchritte des paläontologiſchen Studiums in Whewell, History of the inductive Sciences 1837 Vol. III. p. 507—545.

[99] (S. 391.) Leibnizens geſchichtliche Aufſätze und Gedichte, herausgegeben von Pertz 1847 (in den geſammelten Werken: *Geſchichte*, Bd. IV). Ueber den erſten Entwurf der

Protogaea von 1691 und die nachmaligen Umarbeitungen ſ. Tellkampf, Jahresbericht der Bürgerſchule zu Hannover 1847 S. 1—32.

[100] (S. 393.) Kosmos Bd. I. S. 172.

[1] (S. 393.) Delambre, Hist. de l'Astronomie mod. T. II. p. 601.

[2] (S. 393.) Kosmos Bd. I. S. 171. Den Prioritätsſtreit über die Abplattung in Hinſicht auf eine von Huygens in der Pariſer Akademie 1669 vorgeleſene Abhandlung hat zuerſt Delambre aufgeklärt in ſeiner Hist. de l'Astr. mod. T. I. p. LII und T. II. p. 558. Richer's Rückkunft nach Europa fiel allerdings ſchon in das Jahr 1673, aber ſein Werk wurde erſt 1679 gedruckt; und da Huygens Paris 1682 verließ, ſo hat er das Additamentum zu der ſehr verſpätet publicirten Abhandlung von 1669 erſt dann geſchrieben, als er ſchon die Reſultate von Richer's Pendelverſuchen und von Newton's großem Werke: Philosophiae Naturalis Principia mathematica vor Augen hatte.

[3] (S. 394.) Beſſel in Schumacher's Jahrbuch für 1843 S. 32.

[4] (S. 394.) Wilhelms von Humboldt geſammelte Werke Bd. I. S. 11.

[5] (S. 400.) Schleiden, Grundzüge der wiſſenſchaftlichen Botanik Th. I. 1845 S. 152, Th. II. S. 76; Kunth, Lehrbuch der Botanik Th. I. (1847) S. 91—100 und 505.

Inhalts-Ueberſicht

der

Bände I. und II. des Kosmos.

Band I.

Vorrede S. V—XVI.

Einleitende Betrachtungen über die Verſchiedenartigkeit des Naturgenuſſes und die wiſſenſchaftliche Ergründung der Weltgeſetze S. 5—40.

Einſicht in den Zuſammenhang der Erſcheinungen als Zweck aller Naturforſchung. — Natur iſt für die denkende Betrachtung Einheit in der Vielheit. — Verſchiedenheit der Stufen des Naturgenuſſes. — Wirkung des Eintritts in das Freie; Genuß ohne Einſicht in das Wirken der Naturkräfte, ohne Eindruck von dem individuellen Charakter einer Gegend. — Wirkung der phyſiognomiſchen Geſtaltung der Oberfläche oder des Charakters der Vegetation. Erinnerung an die Waldthäler der Cordilleren und an den Vulkan von Teneriffa. Vorzüge der Gebirgsgegend dem Aequator nahe, wo im engſten Raume die Mannigfaltigkeit der Natureindrücke ihr Maximum erreicht, wo es dem Menſchen gegeben iſt alle Geſtirne des Himmels und alle Geſtalten der Pflanzen gleichzeitig zu ſehen S. 5—14. — Trieb nach Aufſuchung der Urſachen phyſiſcher Erſcheinungen. — Irrige Anſichten über das Weſen der Naturkräfte, durch Unvollſtändigkeit der Beobachtung oder der Induction erzeugt. — Rohe Anhäufung phyſiſcher Dogmen, die ein Jahrhundert dem anderen aufdringt. Verbreitung derſelben unter die höheren Volksclaſſen. Neben der wiſſenſchaftlichen Phyſik beſteht eine andere, ein tief eingewurzeltes Syſtem ungeprüfter mißverſtandener Erfahrungsſätze. — Aufſuchung von Naturgeſetzen. Beſorgniß, daß die Natur bei dem Forſchen in das innere Weſen der Kräfte von ihrem geheimnißvollen Zauber verliert, daß der Naturgenuß durch das Naturwiſſen nothwendig geſchwächt werde. Vorzüge der generellen Anſichten, die der Wiſſenſchaft einen erhabenen und ernſten Charakter verleihen. Mögliche Trennung des Allgemeinen von dem Beſonderen. Beiſpiele

aus der Astronomie, den neuen optischen Entdeckungen, der physischen Erdkunde und der Geographie der Pflanzen. Zugänglichkeit des Studiums der physischen Weltbeschreibung. S. 15—35. — Mißverstandenes populäres Wissen und Verwechselung einer Weltbeschreibung mit einer Encyclopädie der Naturwissenschaften. Nothwendigkeit der gleichzeitigen Würdigung aller Theile des Naturstudiums. Einfluß dieses Studiums auf den Nationalreichthum und den Wohlstand der Völker; doch ist sein erster und eigentlicher Zweck ein innerer, der der erhöhten geistigen Thätigkeit. Form der Behandlung in Vortrag und Darstellung; Wechselverkehr zwischen Gedanken und Sprache. S. 36—40.

In den Anmerkungen S. 41—48 (No. 1—18): Vergleichende hypsometrische Angaben, Bergmessungen des Dhawalagiri, Jawahir, Chimborazo, Aetna nach Sir John Herschel, der schweizer Alpen u. s. w. (S. 41.) — Seltenheit der Palmen und Farn im Himalaya (S. 42). Europäische Pflanzenformen in den indischen Gebirgen (S. 43). — Nördliche und südliche Grenze des ewigen Schnees am Himalaya; Einfluß der Hochebene von Tübet (S. 44—47). — Fische der Vorwelt (S. 48).

Begrenzung und wissenschaftliche Behandlung einer physischen Weltbeschreibung S. 49—72.

Inhalt der Lehre vom Kosmos oder der physischen Weltbeschreibung. Sonderung von anderen, verwandten Disciplinen. S. 49—56. — Der uranologische Theil des Kosmos ist einfacher als der tellurische; die Ausschließung von allem Wahrnehmbaren der Stoff-Verschiedenheit vereinfacht die Mechanik des Himmels. — Ursprung des Wortes Kosmos, Schmuck und Weltordnung. Das Seiende ist im Begreifen der Natur nicht absolut vom Werden zu trennen. Weltgeschichte und Weltbeschreibung. S. 57—64. — Versuche die Vielheit der Erscheinungen im Kosmos in der Einheit des Gedankens, in der Form eines rein rationalen Zusammenhanges zu fassen. — Naturphilosophie ist aller genauen Beobachtung schon im Alterthum vorhergegangen, ein natürliches, bisweilen irre geleitetes Streben der Vernunft. — Zwei Formen der Abstraction beherrschen die ganze Masse der Erkenntniß, quantitative (Verhältnißbestimmungen nach Zahl und Größe) und qualitative (stoffartige Beschaffenheiten). — Mittel die Erscheinungen dem Calcül zu unterwerfen. Atome, mechanische Constructionsmethoden; sinnbildliche Vorstellungen; Mythen der imponderablen Stoffe und eigener Lebenskräfte in jeglichem Organismus. — Was durch Beobachtung und Experiment (Hervorrufen der Erscheinungen) erlangt ist, führt durch Analogie und Induction zur Erkenntniß empirischer Gesetze. Allmälige Vereinfachung und Verallgemeinerung derselben. — Anordnung des Aufgefundenen nach leitenden Ideen. Der so viele Jahrhunderte

hindurch gesammelte Schatz empirischer Anschauung wird nicht von der Philosophie wie von einer feindlichen Macht bedroht. S. 65—72.

In den Anmerkungen S. 73—78 (No. 1—12): Ueber die allgemeine und vergleichende Erdkunde des Varenius (S. 74). — Philologische Untersuchung über κόσμος und mundus (S. 76—78).

Naturgemälde. Uebersicht der Erscheinungen S. 79—386.

Einleitung S. 79—86: Ein beschreibendes Weltgemälde umfaßt das Universum (τὸ πᾶν) in seinen beiden Sphären, der himmlischen und irdischen. — Form und Gang der Darstellung. Es beginnt dieselbe mit den Tiefen des Weltraums, in denen wir nur die Herrschaft der Gravitations-Gesetze erkennen, mit der Region der fernsten Nebelflecke und Doppelsterne; und steigt stufenweise herab durch die Sternschicht, der unser Sonnensystem angehört, zu dem luft- und meerumflossenen Erdsphäroid, seiner Gestaltung, Temperatur und magnetischen Spannung, zu der organischen Lebensfülle, welche, vom Lichte angeregt, sich an seiner Oberfläche entfaltet. — Partielle Einsicht in die relative Abhängigkeit der Erscheinungen von einander. — Bei allem Beweglichen und Veränderlichen im Raume sind mittlere Zahlenwerthe der letzte Zweck; sie sind der Ausdruck physischer Gesetze, die Mächte des Kosmos. — Das Weltgemälde beginnt nicht mit dem Tellurischen, wie aus einem subjectiven Standpunkte hätte vorgezogen werden können; es beginnt mit dem, was die Himmelsräume erfüllt. Vertheilung der Materie; sie ist theils zu rotirenden und kreisenden Weltkörpern von sehr verschiedener Dichtigkeit und Größe geballt, theils selbstleuchtend, dunstförmig als Lichtnebel zerstreut. Vorläufige Uebersicht der einzelnen Theile des Naturgemäldes, um die Aneinanderreihung der Erscheinungen kenntlich zu machen.

I. Uranologischer Theil des Kosmos S. 86—161.

II. Tellurischer Theil des Kosmos S. 162—386.

a) Gestalt der Erde, mittlere Dichtigkeit, Wärmegehalt, electromagnetische Thätigkeit, Lichtprocesse S. 162—208.

b) Lebensthätigkeiten des Erdkörpers nach außen. — Reaction des Inneren des Planeten gegen seine Rinde und Oberfläche. Unterirdisches Getöse ohne Erschütterungswellen. Erdbeben als dynamisches Phänomen. S. 209—225.

c) Stoffartige Productionen, die das Erdbeben oft begleiten, Luft- und Wasserquellen. Salsen und Schlammvulkane. Hebungen des Bodens durch elastische Kräfte. S. 226—234.

d) Feuerspeiende Berge. Erhebungskrater. Vertheilung der Vulkane *auf der Erde*. S. 234—257.

e) Die vulkanischen Kräfte bilden neue Gebirgsarten und wandeln ältere um. — Geognostische Classification der Gebirgsmassen in vier Gruppen. — Contact-Phänomene. — Versteinerungshaltige Schichten. Ihre Aufrichtung. Fauna und Flora der Vorwelt. Zerstreuung der Felsblöcke. S. 257—300.

f) Die geognostischen Epochen, bezeichnet durch die mineralogische Verschiedenheit der Gebirgsarten, haben den Zustand räumlicher Vertheilung der Feste und des Flüssigen, der Continente und der Meere bestimmt. Individuelle Gestaltungen der Feste in horizontaler Ausdehnung und senkrechter Erhebung. — Verhältniß der Areale. Gliederung. Fortgesetzte Faltung der Erdrinde. S. 301—321.

g) Umhüllungen der starren Oberfläche des Planeten, tropfbarflüssige und luftförmige. Wärmevertheilung in beiden. — Meer. Ebbe und Fluth. Strömungen und ihre Folgen. S. 321—332.

h) Atmosphäre. Chemische Zusammensetzung. Schwankungen der Dichtigkeit. — Gesetz der Windrichtung. Mittlere Wärme. Aufzählung der temperatur-erhöhenden und temperatur-vermindernden Ursachen. Continental- und Insel-Klima. Ost- und Westküsten. — Ursach der Krümmung der Isothermen. — Grenze des ewigen Schnees. — Dampfmenge. — Electricität des Luftkreises. Wolkengestalt. S. 333—366.

i) Scheidung des anorganischen Erdenlebens von der Geographie des Organisch-Lebendigen, der Geographie der Pflanzen und Thiere. — Physische Abstufungen des Menschengeschlechts. S. 367—386.

Specielle Zergliederung des Naturgemäldes mit Beziehung auf den Inhalt der Anmerkungen.

I. Uranologischer Theil des Kosmos: Text S. 86—161, Anm. S. 387—416.

Inhalt der Welträume. Vielgestaltete Nebelflecke, planetarische Nebel und Nebelsterne. — Landschaftliche Anmuth des südlichen Himmels (Anm. S. 387). — Vermuthungen über die räumliche Anordnung des Weltgebäudes. Unser Sternhaufen, eine Weltinsel. Stern-Aichungen. — Doppelsterne, um einen gemeinschaftlichen Schwerpunkt kreisend. Entfernung des Sterns 61 im Schwan (S. 92 und 160, Anm. S. 388). — Attractions-Systeme verschiedener Ordnung. S. 86—94. — Unser Sonnensystem viel complicirter, als man es noch am Ende des verflossenen Jahrhunderts geglaubt. Hauptplaneten mit Neptun, Asträa, Hebe und Iris jetzt 15, Nebenplaneten 18;

Myriaden von Cometen, worunter mehrere innere, in die Planetenbahnen eingeschlossene; ein rotirender Ring (das Zodiacallicht), und wahrscheinlich Meteorsteine als kleine Weltkörper. — Die teleskopischen Planeten, Vesta, Juno, Ceres, Pallas, Asträa, Hebe und Iris, mit ihren stark geneigten und mehr excentrischen, in einander verschlungenen Bahnen scheiden, als mittlere Gruppe, die innere Planetengruppe (Merkur, Venus, Erde und Mars) von der äußeren (Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun). Contraste dieser Planetengruppen. — Verhältnisse der Abstände von einem Centralkörper. Verschiedenheiten der absoluten Größe, Dichtigkeit, Umdrehungszeit, Excentricität und Neigung der Bahnen. Das sogenannte Gesetz der Abstände der Planeten von ihrer Centralsonne. Mondreichste Planeten. S. 94—99 und Anm. S. 388—389. — Räumliche (absolute und relative) Verhältnisse der Nebenplaneten; größter und kleinster der Monde. Größte Annäherung an einen Hauptplaneten. — Rückläufige Bewegung der Uranusmonde. Libration des Erdtrabanten. S. 99—104 und Anm. S. 389. — Cometen. Kern und Schweif. Mannigfaltige Form und Richtung der Ausströmungen in conoidischen Hüllen mit dickerer und dünnerer Wandung. Mehrfache Schweife, selbst der Sonne zugekehrt. Formenwechsel des Schweifes; vermuthete Rotation desselben. Natur des Lichts. Sogenannte Bedeckungen von Fixsternen durch Cometenkerne. Excentricität der Bahnen und Umlaufszeiten. Größte Entfernung und größte Nähe der Cometen. Durchgang durch das System der Jupitersmonde. — Cometen von kurzer Umlaufszeit, wohl besser innere Cometen genannt (Encke, Biela, Faye). S. 105—119 und Anm. S. 389—393. — Kreisende Aërolithen (Meteorsteine, Feuerkugeln, Sternschuppen). Planetarische Geschwindigkeit. Größe, Form, beobachtete Höhe. Periodische Wiederkehr in Strömen; November-Strom und der des heil. Laurentius. Chemische Zusammensetzung der Meteor-Asteroiden. S. 120—142 und Anm. S. 393—409. — Ring des Thierkreislichts. — Beschränktheit der jetzigen Sonnen-Atmosphäre. S. 142—149 und Anm. S. 409—413. — Ortsveränderung des ganzen Sonnensystems S. 149—151 und Anm. S. 414—415. — Das Walten der Gravitations-Gesetze auch jenseits unseres Sonnensystems. — Milchstraße der Sterne und ihr vermuthetes Aufbrechen. Milchstraße von Nebelflecken, rechtwinklig mit der der Sterne. — Umlaufszeiten zweifarbiger Doppelsterne. — Sternenteppich; Oeffnungen im Himmel, in der Sternschicht. — Begebenheiten im Weltraum; Auflodern neuer Sterne. — Fortpflanzung des Lichtes; der Anblick des gestirnten Himmels bietet Ungleichzeitiges dar. S. 151—161 und Anm. S. 415—416.

II. Tellurischer Theil des Kosmos S. 162—386 und Anm. S. 416—493.

a) Gestalt der Erde. Dichtigkeit, Wärmegehalt, electro-magnetische Spannung und Erdlicht. S. 162—208 und Anm. S. 416 bis 442: Ergründung der Abplattung und Krümmung der Erdoberfläche durch Gradmessungen, Pendelschwingungen und gewisse Ungleichheiten der Mondsbahn. — Mittlere Dichtigkeit der Erde. — Erdrinde, wie tief wir sie kennen? S. 162—178 und Anm. S. 416—425. — Dreierlei Bewegung der Wärme des Erdkörpers, sein thermischer Zustand. Gesetz der Zunahme der Wärme mit der Tiefe. S. 178—184 und Anm. S. 425—427. — Magnetismus, Electricität in Bewegung. Periodische Veränderlichkeit des tellurischen Magnetismus. Störung des regelmäßigen Ganges der Magnetnadel. Magnetische Ungewitter; Ausdehnung ihrer Wirkung. Offenbarungen der magnetischen Kraft an der Oberfläche in drei Classen der Erscheinungen; Linien gleicher Kraft (isodynamische), gleicher Neigung (isoklinische) und gleicher Abweichung (isogonische). — Lage der Magnetpole. Ihr vermutheter Zusammenhang mit den Kälte-Polen. — Wechsel aller magnetischen Erscheinungen des Erdkörpers. — Errichtung magnetischer Warten seit 1828; ein weitverbreitetes Netz magnetischer Stationen. S. 184—198 und Anm. S. 427—439. — Lichtentwickelung an den Magnetpolen; Erdlicht als Folge electro-magnetischer Thätigkeit unseres Planeten. Höhe des Polarlichts. Ob das magnetische Gewitter mit Geräusch verbunden ist? Zusammenhang des Polarlichts (einer electro-magnetischen Lichtentwickelung) mit der Erzeugung von Cirrus-Wölkchen. — Andere Beispiele irdischer Lichterzeugung. S. 199—208 und Anm. S. 439—442.

b) Lebensthätigkeit des Planeten nach außen als Hauptquelle geognostischer Erscheinungen. Verkettung der bloß dynamischen Erschütterung oder Hebung ganzer Theile der Erdrinde mit stofthaltigem Erguß und Erzeugung von gasförmigen und tropfbaren Flüssigkeiten, von heißem Schlamme, von geschmolzenen Erden, die als Gebirgsarten erhärten. — Vulcanicität in der größten Allgemeinheit des Begriffs ist die Reaction des Inneren eines Planeten gegen seine Oberfläche. — Erdbeben. Umfang der Erschütterungskreise und ihre allmälige Erweiterung. — Ob Zusammenhang mit Veränderungen im tellurischen Magnetismus und Processen des Luftkreises. Getöse, unterirdischer Donner ohne fühlbare Erschütterung. Gebirgsmassen, welche die Fortpflanzung der Erschütterungswelle modificiren. — Hebungen; Ausbrüche von Wasser, heißen Dämpfen, Schlamm, Mofetten, Rauch und Flammen während des Erdbebens. S. 209—225 und Anm. S. 442—445.

c) Nähere Betrachtung von stoffartigen Productionen als Folge

innerer planetarischer Lebensthätigkeit. Es steigen aus dem Schooße der Erde hervor, durch Spalten und Ausbruchkegel, Luftarten, tropfbare Flüssigkeiten (rein oder gesäuert), Schlamm und geschmolzene Erden. — Die Vulkane sind eine Art intermittirender Quellen. Temperatur der Thermen; ihre Constanz und Veränderung. — Tiefe des Heerdes. S. 226—232 und Anm. S. 445—448. — Salsen, Schlammvulkane. Wenn feuerspeiende Berge als Quellen geschmolzener Erden vulkanische Gebirgsarten hervorbringen, so erzeugen dagegen Quellwasser durch Niederschlag Kalksteinschichten. Fortgesetzte Erzeugung von Sediment-Gestein. S. 232—234 und Anm. S. 448.

d) Mannigfaltigkeit der vulkanischen Hebungen. Domförmige ungeöffnete Trachytberge. — Eigentliche Vulkane, die aus Erhebungskratern oder zwischen den Trümmern ihrer ehemaligen Bildung hervortreten. — Permanente Verbindung des inneren Erdkörpers mit dem Luftkreise. Verhältniß gegen gewisse Gebirgsarten. Einfluß der Höhenverhältnisse auf die Frequenz der Ausbrüche. Höhe des Aschenkegels. Eigenthümlichkeiten der Vulkane, welche sich über die Schneegrenze erheben. — Aschen- und Feuersäulen. Vulkanische Gewitter während des Ausbruchs. Mineralische Zusammensetzung der Laven. S. 235 bis 249 und Anm. S. 448—452. — Vertheilung der Vulkane auf der Erdfläche; Central- und Reihen-Vulkane, Insel- und Küsten-Vulkane. Abstand der Vulkane von der Meeresküste. Erlöschen der vulkanischen Kräfte. S. 249—256 und Anm. S. 452—456.

e) Verhältniß der Vulkane zu der Natur der Gebirgsmassen; die vulkanischen Kräfte bilden neue Gebirgsarten und wandeln ältere um. Ihr Studium leitet auf Doppelwegen zu dem mineralogischen Theile der Geognosie (Lehre vom Gewebe und von der Lage der Erdschichten) und zur Gestaltung der über den Meeresspiegel gehobenen Continente und Inselgruppen (Lehre von der geographischen Form und den Umrissen der Erdtheile). — Classification der Gebirgsarten nach Maaßgabe der Erscheinungen der Bildung und Umwandlung, welche noch jetzt unter unseren Augen vorgehen: Eruptions-Gestein, Sediment-Gestein, umgewandeltes (metamorphosirtes) Gestein, Conglomerate. — Die zusammengesetzten Gebirgsarten sind bestimmte Associationen von oryctognostisch einfachen Fossilien. — Vier Phasen der Bildungszustände: Eruptions-Gestein, endogenes (Granit, Syenit, Porphyre, Grünsteine, Hyperſthenfels, Euphotid, Melaphyr, Basalt und Phonolith); Sediment-Gestein (silurische Schiefer, Steinkohlen-Ablagerungen, Kalksteine, Travertino, Infusorienlager); umgewandeltes Gestein, das neben den Trümmern des Eruptions- und Sediment-Gesteins auch Trümmer von Gneiß, Glimmerschiefer und älteren metamorphischen Massen enthält,

Aggregate und Sandstein-Bildungen (Trümmergestein). S. 257—268 und Anm. S. 456—459. — Contact-Phänomene erläutert durch künstliche Nachbildung der Mineralien. Wirkungen des Drucks und der verschiedenen Schnelligkeit der Abkühlung. Entstehung des körnigen (salinischen) Marmors, Verkieselung der Schiefer zu Band-Jaspis, Umwandelung der Kreide-Mergel durch Granit zu Glimmerschiefer; Dolomitisirung, Granitbildung in Thonschiefer bei Berührung mit Basalt und Dolerit-Gestein. — Füllung der Gangmassen von unten. Processe der Cämentirung in den Agglomerat-Bildungen. Reibungs-Conglomerate. S. 269—283 und Anm. S. 459—465. — Relatives Alter der Felsmassen, Chronometrik der Erdrinde. Versteinerungshaltige Schichten. — Relatives Alter der Organismen. Einfachheit der ersten Lebensformen? Abhängigkeit physiologischer Abstufungen von dem Alter der Formationen. — Geognostischer Horizont, dessen sorgfältige Verfolgung sichere Aufschlüsse gewährt über die Identität oder das relative Alter der Formationen, über die periodische Wiederkehr gewisser Schichten, ihren Parallelismus oder ihre gänzliche Suppression (Verkümmerung). — Typus der Sediment-Gebilde in der größten Einfachheit seiner Verallgemeinerung aufgefaßt: flurische und devonische Schichten (die ehemals so genannten Uebergangs-Gebirge); die untere Trias (Bergkalk, Steinkohlen-Gebirge sammt Todtliegendem und Zechstein); die obere Trias (bunter Sandstein, Muschelkalk und Keuper); Jurakalk (Lias und Oolithen); Quadersandstein, untere und obere Kreide, als die letzte der Flözschichten, welche mit dem Bergkalk beginnen; Tertiär-Gebilde in drei Abtheilungen, die durch Grobkalk, Braunkohle und Süd-Apenninen-Gerölle bezeichnet werden. — Faunen und Floren der Vorwelt, ihr Verhältniß zu den jetzigen Organismen. Riesenmäßige Knochen vorweltlicher Säugethiere im oberen Schuttlande. — Vegetation der Vorwelt, Monumente der Pflanzengeschichte. Wo gewisse Pflanzengruppen ihr Maximum erreichen; Cycadeen in den Keuperschichten und der Lias, Coniferen im bunten Sandstein. Ligniten und Braunkohlenschichten (Bernsteinbaum). — Ablagerung großer Felsblöcke, Zweifel über ihren Ursprung. S. 284—300 und Anm. S. 465—470.

f) Die Kenntniß der geognostischen Epochen, des länderbildenden und zertrümmernden Emporsteigens von Bergketten und Hochebenen leitet durch inneren Causalzusammenhang auf die räumliche Vertheilung der Feste und des Flüssigen, auf die Besonderheiten der Naturgestaltung der Erdoberfläche. — Jetziges Areal-Verhältniß des Starren zum Flüssigen sehr verschieden von dem, welches die für den physischen Theil der älteren Geographie entworfenen Carten darlegen. Wichtigkeit der Eruption der Quarzporphyre

für die derzeitige Gestaltung der Continental-Massen. — Individuelle Gestaltung in horizontaler Ausdehnung (Gliederungs-Verhältnisse) und in senkrechter Erhebung (hypsometrische Ansichten). — Einfluß der Areal-Verhältnisse von Land und Meer auf Temperatur, Windrichtung, Fülle oder Kargheit organischer Erzeugnisse, auf die Gesammtheit aller meteorologischen Processe. — Orientirung der größten Axen der Continental-Masse. Gliederung, pyramidale Endigung gegen Süden, Reihe der Halbinseln. Thalbildung des atlantischen Oceans. Formen, die sich wiederholen. S. 300—311 und Anm. S. 470—472. — Abgesonderte Gebirgsglieder, Systeme der Bergketten und Mittel ihr relatives Alter zu bestimmen. Versuche den Schwerpunkt des Volums der jetzt über dem Meeresspiegel erhobenen Länder zu bestimmen. Die Hebung der Continente ist noch jetzt in langsamem Fortschreiten, und an einzelnen Punkten durch bemerkbares Sinken compensirt. Alle geognostischen Phänomene deuten auf periodischen Wechsel von Thätigkeit im Inneren unsres Planeten. Wahrscheinlichkeit neuer Faltungen. S. 311—320 und Anm. S. 472—475.

g) Die starre Oberfläche der Erde hat zweierlei Umhüllungen, tropfbar-flüssige und luftförmige. Contraste und Analogien, welche diese Umhüllungen, das Meer und die Atmosphäre, darbieten in Aggregat- und Electricitäts-Zuständen, Strömungen und Temperatur-Verhältnissen. Tiefen des Oceans und des Luftmeeres, dessen Untiefen unsere Hochländer und Bergketten sind. — Wärmegehalt des Meeres an der Oberfläche in verschiedenen Breiten und in den unteren Schichten. Tendenz des Meeres wegen Verschiebbarkeit der Theile und Veränderung der Dichtigkeit die Wärme seiner Oberfläche in den der Luft nächsten Schichten zu bewahren. Maximum der Dichtigkeit des salzigen Wassers. Lage der Zonen der wärmsten Wasser und der am meisten gesalzenen. Thermischer Einfluß der unteren Polarströme wie der Gegenströme in den Meerengen. S. 320—323 und Anm. S. 475—476. — Allgemeines Niveau der Meere und permanente örtliche Störungen des Gleichgewichts; periodische als Ebbe und Fluth. — Meeresströmungen: Aequatorial- oder Rotations-Strom; der atlantische warme Golfstrom und der ferne Impuls, den er empfängt; der kalte peruanische Strom in dem östlichen Theile des stillen Meeres südlicher Zone. — Temperatur der Untiefen. — Allbelebtheit des Oceans; Einfluß der kleinen submarinen Waldregion am Boden wurzelnder Tanggesträuche oder weitverbreiteter schwimmender Fucusbänke. S. 324—332 und Anm. S. 476—477.

h) Die gasförmige Umhüllung unseres Planeten, das Luftmeer. — Chemische Zusammensetzung der Atmosphäre, Diaphanität, Polarisation,

Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und electrische Spannung. — Verhältniß des Sauerstoffs zum Stickstoff; Kohlensäure-Gehalt; gekohlter Wasserstoff; Ammoniacal-Dämpfe. Miasmen. — Regelmäßige (stündliche) Veränderungen des Luftdruckes. Mittlere Barometerhöhe am Meere in verschiedenen Erdzonen. Isobarometrische Curven. — Barometrische Windrosen; Drehungsgesetz der Winde und seine Wichtigkeit für die Kenntniß vieler meteorologischen Processe. Land- und Seewinde; Passate und Monsune. S. 332—340 und Anm. S. 477—480. — Klimatische Wärmevertheilung im Luftkreise, als Wirkung der relativen Stellung der durchsichtigen und undurchsichtigen Massen (der flüssigen und festen Oberflächenräume) wie der hypsometrischen Configuration der Continente. — Krümmung der Isothermen in horizontaler und verticaler Richtung, in der Ebene und in den über einander gelagerten Luftschichten. Convexe und concave Scheitel der Isothermen. — Mittlere Wärme, der Jahre, der Jahreszeiten, der Monate, der Tage. Aufzählung der Ursachen, welche Störungen in der Gestalt der Isothermen hervorbringen, d. h. ihre Abweichung von der Lage der geographischen Parallele bewirken. — Isochimenen und Isotheren, Linien gleicher Winter- und Sommerwärme. — Temperatur-erhöhende und temperatur-vermindernde Ursachen. Strahlung der Erdoberfläche nach Maaßgabe ihrer Inclination, Farbe, Dichtigkeit, Dürre und chemischen Composition. — Die Wolkenform, Verkündigerinn dessen, was in der oberen Luft vorgeht, ist am heißen Sommerhimmel das „projicirte Bild" des wärmestrahlenden Bodens. — Contrast zwischen dem Insel- oder Küsten-Klima dessen alle vielgegliederte busen- und halbinselreiche Continente genießen, und dem Klima des Inneren großer Ländermassen. Ost- und Westküsten. Unterschiede der südlichen und nördlichen Hemisphäre. — Thermische Scalen der Culturpflanzen, herabsteigend von Vanille, Cacao und Pisang bis zu Citronen, Oelbaum und trinkbarem Wein. Einfluß, welchen diese Scalen auf die geographische Verbreitung der Culturen ausüben. Das günstige Reifen und das Nichtreifen der Früchte wird wesentlich bedingt durch die Unterschiede der Wirkung des directen und zerstreuten Lichtes bei heiterem und durch Nebel verschleiertem Himmel. — Allgemeine Angabe der Ursachen, welche dem größeren Theile von Europa, als der westlichen Halbinsel von Asien, ein milderes Klima verschaffen. S. 340—353 und Anm. S. 480—482. — Bestimmung der mittleren Temperatur-Veränderung der Jahres- oder Sommerwärme, welche dem Fortschreiten um 1° geographischer Breite entspricht. Gleichheit der mittleren Temperatur einer Bergstation und der Polar-Distanz eines im Meeresspiegel gelegenen Punktes. — Abnahme der Temperatur mit der Höhe. Grenze des ewigen Schnees und Oscillation dieser Grenze.

Urſachen der Störung in der Regelmäßigkeit des Phänomens; nördliche und ſüdliche Himalaya-Kette; Bewohnbarkeit der Hochebene von Tübet. S. 354—358 und Anm. S. 482—484. — Dampfmenge des Luftkreiſes nach Stunden des Tages, nach den Jahreszeiten, Breitengraden und Höhen. Größte Trockenheit der Atmoſphäre, beobachtet im nördlichen Aſien zwiſchen den Flußgebieten des Irtyſch und Obi. — Thau als Folge der Strahlung. Regenmenge. S. 358—361 und Anm. S. 484—485. — Electricität des Luftkreiſes und Störung der electriſchen Spannung. Geographiſche Vertheilung der Gewitter. Vorherbeſtimmung atmoſphäriſcher Veränderungen. Die wichtigſten klimatiſchen Störungen haben nicht eine örtliche Urſach in dem Beobachtungsorte ſelbſt, ſie ſind Folge einer Begebenheit, welche in weiter Ferne das Gleichgewicht in den Luftſtrömungen aufgehoben hat. S. 361—366 und Anm. S. 485—486.

i) Die phyſiſche Erdbeſchreibung iſt nicht auf das elementare, anorganiſche Erdenleben beſchränkt; zu einem höheren Standpunkte erhoben, umfaßt ſie die Sphäre des organiſchen Lebens und der zahlloſen Abſtufungen ſeiner typiſchen Entwickelung. — Thier- und Pflanzenleben. Allbelebtheit der Natur in Meer und Land; microſcopiſche Lebensformen zwiſchen dem Polar-Eiſe, wie in den Tiefen des Oceans zwiſchen den Wendekreiſen. Erweiterung des Horizonts des Lebens durch Ehrenberg's Entdeckungen. — Schätzung der Maſſe (des Volums) der thieriſchen und vegetabiliſchen Organismen. S. 366—373 und Anm. S. 486—489. (Die ſpeciellen Temperatur-Verhältniſſe der Weincultur S. 481.) — Geographie der Pflanzen und Thiere. Wanderung der Organismen im Ei oder durch eigene bewegungskräftige Organe. Verbreitungsſphären in Abhängigkeit klimatiſcher Verhältniſſe. Vegetations-Gebiete und Gruppirung der Thiergeſchlechter. Einzeln und geſellig lebende Pflanzen und Thiere. Der Charakter der Floren und Faunen iſt nicht ſowohl durch das Vorherrſchen einzelner Familien unter gewiſſen Breiten als durch die viel complicirteren Verhältniſſe des Zuſammenlebens vieler Familien und den relativen Zahlenwerth ihrer Arten beſtimmt. Formen natürlicher Familien, welche vom Aequator nach den Polen hin ab- oder zunehmen. Unterſuchungen über das Zahlenverhältniß, in dem in verſchiedenen Erdſtrichen jede der großen Familien zu der ganzen daſelbſt wachſenden Maſſe der Phanerogamen ſteht. S. 373—378 und Anm. S. 489—490. — Das Menſchengeſchlecht in ſeinen phyſiſchen Abſtufungen und in der geographiſchen Verbreitung ſeiner gleichzeitig vorhandenen Typen. Racen, Abarten. Alle Menſchenracen ſind Formen einer einzigen Art. Einheit des Menſchengeſchlechts. — Sprachen, als geiſtige Schöpfungen der Menſchheit, Theile der Naturkunde des Geiſtes, offenbaren

eine nationelle Form; aber geſchichtliche Ereigniſſe haben bewirkt, daß bei Völkern ſehr verſchiedener Abſtammung ſich Idiome deſſelben Sprachſtammes finden. S. 378—386 und Anm. S. 490—493.

Band II.

Allgemeine Ueberſicht des Inhalts.

A. Anregungsmittel zum Naturſtudium. Reflex der Außenwelt auf die Einbildungskraft S. 3—103.

I. Dichteriſche Naturbeſchreibung. Naturgefühl nach Verſchiedenheit der Zeiten und der Völkerſtämme. S. 6—75.

II. Landſchaftmalerei. Graphiſche Darſtellung der Phyſiognomik der Gewächſe. S. 76—94.

III. Cultur exotiſcher Gewächſe. Contraſtirende Zuſammenſtellung von Pflanzengeſtalten. S. 95—103.

B. Geſchichte der phyſiſchen Weltanſchauung. Hauptmomente der allmäligen Entwickelung und Erweiterung des Begriffs vom Kosmos, als einem Naturganzen. S. 135—400.

I. Das Mittelmeer als Ausgangspunkt der Verſuche ferner Schifffahrt gegen Nordoſt (Argonauten), gegen Süden (Ophir), gegen Weſten (Phönicier und Coläus von Samos). Anreihung dieſer Darſtellung an die früheſte Cultur der Völker, die das Becken des Mittelmeers umwohnten. S. 151—182.

II. Feldzüge der Macedonier unter Alexander dem Großen. Verſchmelzung des Oſtens mit dem Weſten. Das Griechenthum befördert die Völkervermiſchung vom Nil bis zum Euphrat, dem Jaxartes und Indus. Plötzliche Erweiterung der Weltanſicht durch eigene Beobachtung wie durch den Verkehr mit altcultivirten, gewerbetreibenden Völkern. S. 183—199.

III. Zunahme der Weltanſchauung unter den Lagiden. Muſeum im Serapeum. Encyclopädiſche Gelehrſamkeit. Verallgemeinerung der Naturanſichten in den Erd- und Himmelsräumen. Vermehrter Seehandel nach Süden. S. 200—211.

IV. Römiſche Weltherrſchaft. Einfluß eines großen Staatsverbandes auf die kosmiſchen Anſichten, Fortſchritte der Erdkunde durch Landhandel. Die Entſtehung des Chriſtenthums erzeugt und begünſtigt das Gefühl von der Einheit des Menſchengeſchlechts. S. 212—236.

V. Einbruch des arabischen Volksstammes. Geistige Bildsamkeit dieses Theils der semitischen Völker. Hang zum Verkehr mit der Natur und ihren Kräften. Arzneimittellehre und Chemie. Erweiterung der physischen Erdkunde, der Astronomie und der mathematischen Wissenschaften im allgemeinen. S. 237—265.

VI. Zeit der großen oceanischen Entdeckungen. Eröffnung der westlichen Hemisphäre. Amerika und das stille Meer. Die Scandinavier, Columbus, Cabot und Gama; Cabrillo, Mendaña und Quiros. Die reichste Fülle des Materials zur Begründung der physischen Erdbeschreibung wird den westlichen Völkern Europa's dargeboten. S. 266—340.

VII. Zeit der großen Entdeckungen in den Himmelsräumen durch Anwendung des Fernrohrs. Haupt-Epoche der Sternkunde und Mathematik von Galilei und Kepler bis Newton und Leibnitz. S. 341—394.

VIII. Vielseitigkeit und innigere Verkettung der wissenschaftlichen Bestrebungen in der neuesten Zeit. Die Geschichte der physischen Wissenschaften schmilzt allmälig mit der Geschichte des Kosmos zusammen. S. 395—400.

Specielle Uebersicht des Inhalts.

A. Anregungsmittel zum Naturstudium.

I. Dichterische Naturbeschreibung. Die Hauptresultate der Beobachtung, wie sie der reinen Objectivität wissenschaftlicher Naturbeschreibung angehören, sind in dem Naturgemälde aufgestellt worden; jetzt betrachten wir den Reflex des durch die äußeren Sinne empfangenen Bildes auf das Gefühl und die dichterisch gestimmte Einbildungskraft. — Sinnesart der Griechen und Römer. Ueber den Vorwurf, als wäre in beiden das Naturgefühl minder lebhaft gewesen. Nur die Aeußerungen des Naturgefühls sind seltener, weil in den großen Formen der lyrischen und epischen Dichtung das Naturbeschreibende bloß als Beiwerk auftritt und in der alten hellenischen Kunstbildung sich alles gleichsam im Kreise der Menschheit bewegt. — Frühlingspäane, Homer, Hesiodus. Tragiker; Fragment aus einem verlorenen Werke des Aristoteles. Bukolische Dichtung, Nonnus, Anthologie. — Eigenthümlichkeit der griechischen Landschaft. S. 6—11 und Anm. S. 104—105. — Römer; Lucretius, Virgil, Ovidius, Lucanus, Lucilius Junior. Spätere Zeit, wo das poetische Element nur als zufälliger Schmuck des Gedankens erscheint; Moselgedicht des Ausonius. Römische Prosaiker; Cicero in seinen Briefen, Tacitus, Plinius. Beschreibung römischer Villen. S. 12—25 und Anm. S. 105—110 —

e) Die vulkanischen Kräfte bilden neue Gebirgsarten und wandeln ältere um. — Geognostische Classification der Gebirgsmassen in vier Gruppen. — Contact-Phänomene. — Versteinerungshaltige Schichten. Ihre Aufrichtung. Fauna und Flora der Vorwelt. Zerstreuung der Felsblöcke. S. 257—300.

f) Die geognostischen Epochen, bezeichnet durch die mineralogische Verschiedenheit der Gebirgsarten, haben den Zustand räumlicher Vertheilung der Feste und des Flüssigen, der Continente und der Meere bestimmt. Individuelle Gestaltungen der Feste in horizontaler Ausdehnung und senkrechter Erhebung. — Verhältniß der Areale. Gliederung. Fortgesetzte Faltung der Erdrinde. S. 301—321.

g) Umhüllungen der starren Oberfläche des Planeten, tropfbarflüssige und luftförmige. Wärmevertheilung in beiden. — Meer. Ebbe und Fluth. Strömungen und ihre Folgen. S. 321—332.

h) Atmosphäre. Chemische Zusammensetzung. Schwankungen der Dichtigkeit. — Gesetz der Windrichtung. Mittlere Wärme. Aufzählung der temperatur-erhöhenden und temperatur-vermindernden Ursachen. Continental- und Insel-Klima. Ost- und Westküsten. — Ursach der Krümmung der Isothermen. — Grenze des ewigen Schnees. — Dampfmenge. — Electricität des Luftkreises. Wolkengestalt. S. 333—366.

i) Scheidung des anorganischen Erdenlebens von der Geographie des Organisch-Lebendigen, der Geographie der Pflanzen und Thiere. — Physische Abstufungen des Menschengeschlechts. S. 367—386.

Specielle Zergliederung des Naturgemäldes mit Beziehung auf den Inhalt der Anmerkungen.

I. Uranologischer Theil des Kosmos: Text S. 86—161, Anm. S. 387—416.

Inhalt der Welträume. Vielgestaltete Nebelflecke, planetarische Nebel und Nebelsterne. — Landschaftliche Anmuth des südlichen Himmels (Anm. S. 387). — Vermuthungen über die räumliche Anordnung des Weltgebäudes. Unser Sternhaufen, eine Weltinsel. Sternaichungen. — Doppelsterne, um einen gemeinschaftlichen Schwerpunkt kreisend. Entfernung des Sterns 61 im Schwan (S. 92 und 160, Anm. S. 388). — Attractions-Systeme verschiedener Ordnung. S. 86—94. — Unser Sonnensystem viel complicirter, als man es noch am Ende des verflossenen Jahrhunderts geglaubt. Hauptplaneten mit Neptun, Asträa, Hebe und Iris jetzt 15, Nebenplaneten 18;

Form der Dichtung trifft nicht das Beſtreben ein Bild der durchwanderten Zonen aufzuſtellen, die Reſultate unmittelbarer Naturanſchauung durch die Sprache, d. h. durch die Kraft des bezeichnenden Worts, zu verſinnlichen. Alle Theile des weiten Schöpfungskreiſes vom Aequator bis zu der kalten Zone können ſich einer begeiſternden Kraft auf das Gemüth erfreuen. S. 72—75.

II. Landſchaftmalerei in ihrem Einfluß auf die Belebung des Naturſtudiums. — In dem claſſiſchen Alterthum war nach der beſonderen Geiſtesrichtung der Völker die Landſchaftmalerei eben ſo wenig als die dichteriſche Schilderung einer Gegend ein für ſich beſtehendes Object der Kunſt. Der ältere Philoſtrat: Scenographie. Ludius. — Spuren der Landſchaftmalerei bei den Indern in der glänzenden Epoche des Vikramaditya. — Herculanum und Pompeji. — Chriſtliche Malerei von Conſtantin dem Großen bis zum Anfang des Mittelalters. Miniaturen der Manuſcripte. S. 76—80 und Anm. S. 126 bis 128. — Ausbildung des Landſchaftlichen in den hiſtoriſchen Bildern der Gebrüder van Eyck. Das 17te Jahrhundert als die glänzende Epoche der Landſchaftmalerei (Claude Lorrain, Ruysdael, Gaspard und Nicolaus Pouſſin, Everdingen, Hobbema und Cuyp). — Späteres Streben nach Naturwahrheit der Vegetationsformen. Darſtellung der Tropen-Vegetation. Franz Poſt, Begleiter des Prinzen Moritz von Naſſau. Eckhout. Bedürfniß phyſiognomiſcher Naturdarſtellung. — Eine große, kaum vollbrachte Weltbegebenheit, die Unabhängigkeit und Gründung geſetzlicher Freiheit im ſpaniſchen und portugieſiſchen Amerika (wo in der Andeskette zwiſchen den Wendekreiſen volkreiche Städte bis zu 13000 Fuß Höhe über der Meeresfläche liegen), die zunehmende Cultur von Indien, Neu-Holland, der Sandwich-Inſeln und Süd-Afrika's werden einſt nicht bloß der Meteorologie und beſchreibenden Naturkunde, ſondern auch der Landſchaftmalerei, dem graphiſchen Ausdruck der Naturphyſiognomie, einen neuen Schwung und großartigen Charakter geben. — Wichtigkeit der Benutzung Parker'ſcher Rundgemälde. — Der Begriff eines Naturganzen, das Gefühl der harmoniſchen Einheit im Kosmos wird um ſo lebendiger unter den Menſchen werden, als ſich die Mittel vervielfältigen die Geſammtheit der Naturerſcheinungen zu anſchaulichen Bildern zu geſtalten. S. 81—94 und Anm. S. 128—132.

III. Cultur exotiſcher Gewächſe; Eindruck der Phyſiognomik der Gewächſe, ſo weit Pflanzungen dieſen Eindruck hervorbringen können. — Landſchaftgärtnerei. Früheſte Parkanlagen im mittleren und ſüdlichen Aſien, heilige Bäume und Haine der Götter. S. 95—100 und Anm. S. 132—133. — Gartenanlagen oſt-aſiatiſcher

Völker. Chinesische Gärten unter der siegreichen Dynastie der Han. Gartengedicht eines chinesischen Staatsmannes, See-ma-kuang, aus dem Ende des 11ten Jahrhunderts. Vorschriften des Lieu-tschen. Naturbeschreibendes Gedicht des Kaisers Kien-long. — Einfluß des Zusammenhanges buddhistischer Mönchsanstalten auf die Verbreitung schöner, charakteristischer Pflanzenformen. S. 100—103 und Anm. S. 133—134.

B. Geschichte der physischen Weltanschauung.

Einleitung. Die Geschichte der Erkenntniß des Weltganzen ist von der Geschichte der Naturwissenschaften, wie sie unsere Lehrbücher der Physik und der Morphologie der Pflanzen und Thiere liefern, ganz verschieden. Sie ist gleichsam die Geschichte des Gedankens von der Einheit in den Erscheinungen und von dem Zusammenwirken der Kräfte im Weltall. — Behandlungsweise der Geschichte des Kosmos: a) selbstständiges Streben der Vernunft nach Naturgesetzen; b) Weltbegebenheiten, welche plötzlich den Horizont der Beobachtung erweitert haben; c) Erfindung neuer Mittel sinnlicher Wahrnehmung. — Sprachen. Verbreitungsstrahlen der Cultur. Sogenannte Urphysik und durch Cultur verdunkelte Naturweisheit wilder Völker. S. 135—150 und Anm. S. 401—404.

Hauptmomente einer Geschichte der physischen Weltanschauung.

I. Das Becken des Mittelmeers als Ausgang der Versuche die Idee des Kosmos zu erweitern. — Unterabtheilungen der Gestaltung des Beckens. Wichtigkeit der Bildung des arabischen Meerbusens. Kreuzung zweier geognostischen Hebungssysteme NO—SW und SSO—NNW. Wichtigkeit der letzteren Spaltungsrichtung für den Weltverkehr. — Alte Cultur der das Mittelmeer umwohnenden Völker. — Nilthal, altes und neues Reich der Aegypter. — Phönicier, ein vermittelnder Stamm, verbreiten Buchstabenschrift (phönicische Zeichen), Münze als Tauschmittel und das ursprünglich babylonische Maaß und Gewicht. Zahlenlehre, Rechenkunst. Nachtschifffahrt. West-afrikanische Colonien. S. 151—166 und Anm. S. 404—414. — Hiram-Salomonische Expeditionen nach den Goldländern Ophir und Supara S. 166—168 und Anm. S. 414—416. — Pelasgische Tyrrhener und Tusker (Rasener). Eigenthümliche Neigung des tuscischen Stammes zu einem innigen Verkehr mit den Naturkräften; Fulguratoren und Aquilegen. S. 168—170 und Anm. S. 417—418. — Andere sehr alte Culturvölker, die das Mittelmeer umwohnen. Spuren der Bildung im Osten unter Phrygiern und Lyciern, im Westen unter Turdulern und Turdetanern. — Anfänge der hellenischen Macht. Vorder-

Asien die große Heerstraße von Osten her einwandernder Völker; die ägäische Inselwelt das vermittelnde Glied zwischen dem Griechenthum und dem fernen Orient. Ueber den 48ten Breitengrad hinaus sind Europa und Asien durch flache Steppenländer wie in einander verflossen; auch betrachten Pherecydes von Syros und Herodot das ganze nördliche scythische Asien als zum sarmatischen Europa gehörig. — Seemacht, dorisches und ionisches Leben in die Pflanzstädte übergetragen. — Vordringen gegen Osten nach dem Pontus und Kolchis, erste Kenntniß der westlichen Gestade des caspischen Meeres, nach Hecatäus mit dem kreisenden östlichen Weltmeer verwechselt. Tauschhandel durch die Kette scythisch-scolotischer Stämme mit den Argippäern, Issedonen und goldreichen Arimaspen. Meteorologischer Mythus der Hyperboreer. — Gegen Westen Oeffnung der gadeirischen Pforte, die lange den Hellenen verschlossen war. Schifffahrt des Coläus von Samos. Blick in das Unbegrenzte; unausgesetztes Streben nach dem Jenseitigen; genaue Kenntniß eines großen Naturphänomens, des periodischen Anschwellens des Meeres. S. 171—182 und Anm. S. 418—423.

II. Feldzüge der Macedonier unter Alexander dem Großen und langer Einfluß des bactrischen Reichs. — In keiner anderen Zeitepoche (die, achtzehn und ein halbes Jahrhundert später erfolgte Begebenheit der Entdeckung und Aufschließung des tropischen Amerika's ausgenommen) ist auf einmal einem Theile des Menschengeschlechts eine reichere Fülle neuer Naturansichten, ein größeres Material zur Begründung des kosmischen Wissens und des vergleichenden ethnologischen Studiums dargeboten worden. — Die Benutzung dieses Materials, die geistige Verarbeitung des Stoffes wird erleichtert und in ihrem Werthe erhöht durch die vorbereitende Richtung, welche der Stagirite dem empirischen Forschen der philosophischen Speculation und einer alles scharf umgrenzenden wissenschaftlichen Sprache gegeben hatte. — Die macedonische Expedition war im eigensten Sinne des Worts eine wissenschaftliche Expedition. Callisthenes von Olynth, Schüler des Aristoteles und Freund des Theophrast. — Mit der Kenntniß der Erde und ihrer Erzeugnisse wurde durch die Bekanntschaft mit Babylon und mit den Beobachtungen der schon aufgelösten chaldäischen Priestercaste auch die Kenntniß des Himmels ansehnlich vermehrt. S. 183—199 und Anm. S. 423—430.

III. Zunahme der Weltanschauung unter den Ptolemäern. — Das griechische Aegypten hatte den Vorzug politischer Einheit, und seine geographische Weltstellung, der Einbruch des arabischen Meerbusens brachte den gewinnreichen Verkehr auf dem indischen Ocean dem Verkehr an den südöstlichen Küsten des Mittelmeers um wenige

Meilen nahe. — Das Seleuciden-Reich genoß nicht die Vortheile des Seehandels, war oft erschüttert durch die verschiedenartige Nationalität der Satrapien. Lebhafter Handel auf Strömen und Caravanenstraßen mit den Hochebenen der Serer nördlich von Uttara-Kuru und dem Orus-Thale. — Kenntniß der Monsun-Winde. Wiedereröffnung des Canals zur Verbindung des rothen Meeres mit dem Nil oberhalb Bubastus. Geschichte dieser Wasserstraße. — Wissenschaftliche Institute unter dem Schutz der Lagiden; alexandrinisches Museum und zwei Bücherſammlungen, im Bruchium und in Rhakotis. Eigenthümliche Richtung der Studien. Neben dem stoffanhäufenden Sammelfleiße offenbart sich eine glückliche Verallgemeinerung der Ansichten. — Eratosthenes von Cyrene. Erster hellenischer Versuch einer Gradmessung zwischen Syene und Alexandrien auf unvollkommene Angaben der Bematisten gegründet. Gleichzeitige Fortschritte des Wissens in reiner Mathematik, Mechanik und Astronomie. Aristyllus und Timocharis. Ansichten des Weltgebäudes von dem Samier Aristarch und Seleucus dem Babylonier oder aus Erythrä. Hipparch der Schöpfer der wissenschaftlichen Astronomie und der größte selbstbeobachtende Astronom des ganzen Alterthums. Euclides, Apollonius von Perga und Archimedes. S. 200—211 und Anm. S. 431—436.

IV. Einfluß der römischen Weltherrschaft, eines großen Staatsverbandes auf die Erweiterung der kosmischen Ansichten. — Bei der Mannigfaltigkeit der Bodengestaltung und Verschiedenartigkeit der organischen Erzeugnisse, bei den fernen Expeditionen nach den Bernsteinküsten und unter Aelius Gallus nach Arabien, bei dem Genusse eines langen Friedens hatte die Monarchie der Cäsaren in fast vier Jahrhunderten das Naturwissen lebhafter fördern können; aber mit dem römischen Nationalgeiste erlosch die volksthümliche Beweglichkeit der Einzelnen, es verschwanden Oeffentlichkeit und Bewahrung der Individualität, die zwei Hauptstützen freier, das Geistige belebender Verfassungen. — In dieser langen Periode erhoben sich als Beobachter der Natur nur Dioscorides der Cilicier und Galenus von Pergamus. Die ersten Schritte in einem wichtigen Theile der mathematischen Physik, in der selbst auf Experimente gegründeten Optik, that Claudius Ptolemäus. — Materielle Vortheile der Ausdehnung des Landhandels nach Inner-Asien und der Schifffahrt von Myos Hormos nach Indien. — Unter Vespasian und Domitian, zur Zeit der Dynastie der Han, dringt eine chinesische Kriegsmacht bis an die Ostküste des caspischen Meeres. Die Richtung der Völkerfluthen in Asien geht von Osten nach Westen, wie sie im Neuen Continent von Norden nach Süden geht. Die asiatische Völkerwanderung beginnt mit dem Anfall

der Hiungnu, eines türkiſchen Stammes, auf die blonde, blauäugige, vielleicht indogermaniſche Race der Yueti und Uſün nahe an der chineſiſchen Mauer, ſchon anderthalb Jahrhunderte vor unſerer Zeitrechnung. — Unter Marcus Aurelius werden römiſche Geſandte über Tunkin an den chineſiſchen Hof geſchickt. Kaiſer Claudius empfing ſchon die Botſchaft des Rachias aus Ceylon. Die großen indiſchen Mathematiker Warahamihira, Brahmagupta und vielleicht ſelbſt Aryabhatta ſind neuer als dieſe Perioden; aber was früher auf ganz einſamen, abgeſonderten Wegen in Indien entdeckt worden iſt, kann auch vor Diophantus durch den unter den Lagiden und Cäſaren ſo ausgebreiteten Welthandel theilweiſe in den Occident eingedrungen ſein. — Den Reflex dieſes Welthandels offenbaren die geographiſchen Rieſenwerke des Strabo und Ptolemäus. Die geographiſche Nomenclatur des Letzteren iſt in neuerer Zeit durch gründliches Studium der indiſchen Sprachen und des weſt-iraniſchen Zend als ein geſchichtliches Denkmal jener fernen Handelsverbindungen erkannt worden. — Großartiges Unternehmen einer Weltbeſchreibung durch Plinius; Charakteriſtik ſeiner Encyclopädie der Natur und Kunſt. — Hat in der Geſchichte der Weltanſchauung der langdauernde Einfluß der Römerherrſchaft ſich als ein fortwirkend einigendes und verſchmelzendes Element erwieſen, ſo hat doch erſt die Verbreitung des Chriſtenthums, als der neue Glaube aus politiſchen Motiven in Byzanz gewaltſam zur Staatsreligion erhoben wurde, dazu beigetragen den Begriff der Einheit des Menſchengeſchlechts hervorzurufen und ihm mitten unter dem elenden Streite der Religionspartheien allmälig Geltung zu verſchaffen. S. 212—236 und Anm. S. 436—442.

V. Einbruch des arabiſchen Volksſtammes. Wirkung eines fremdartigen Elements auf den Entwickelungsgang europäiſcher Cultur. — Die Araber, ein bildſamer ſemitiſcher Urſtamm, verſcheuchen theilweiſe die Barbarei, welche das von Völkerſtürmen erſchütterte Europa ſeit zwei Jahrhunderten bedeckt hat; ſie erhalten nicht bloß die alte Cultur, ſie erweitern ſie und eröffnen der Naturforſchung neue Wege. — Naturgeſtalt der arabiſchen Halbinſel. Erzeugniſſe von Hadhramaut, Yemen und Oman. Gebirgsketten von Dſchebel Akhdar und Aſyr. Gerrha alter Stapelplatz des Verkehrs mit indiſchen Waaren, den phöniciſchen Niederlaſſungen von Aradus und Tylus gegenüber. — Der nördliche Theil der Halbinſel iſt vorzugsweiſe durch die Nähe von Aegypten, durch die Verbreitung arabiſcher Stämme in dem ſyriſch-paläſtiniſchen Grenzgebirge und den Euphratländern in belebendem Contact mit anderen Culturſtaaten geweſen. — Heimiſche vorbereitende Cultur. Altes Eingreifen in die Welthändel: Ausfälle nach Weſten

und Osten; Hyksos und der Himyariten-Fürst Ariäus, Bundesgenosse des Ninus am Tigris. — Eigenthümlicher Charakter des arabischen Nomadenlebens neben Caravanenstraßen und volkreichen Städten. S. 237—246 und Anm. S. 442—445. — Einfluß der Nestorianer, der Syrer und der medicinisch-pharmaceutischen Schule von Edessa. — Hang zum Verkehr mit der Natur und ihren Kräften. Die Araber werden die eigentlichen Gründer der physischen und chemischen Wissenschaften. Arzneimittellehre. — Wissenschaftliche Institute in der glanzvollen Epoche von Al-Mansur, Harun Al-Raschid, Mamun und Motasem. Wissenschaftlicher Verkehr mit Indien. Benutzung des Tscharaka und Susruta wie der alten technischen Künste der Aegypter. Botanischer Garten bei Cordova unter dem poetischen Chalifen Abdurrahman. S. 247—258 und Anm. S. 445—451. — Astronomische Bestrebungen durch eigene Beobachtung und Vervollkommnung der Instrumente. Ebn-Junis Anwendung des Pendels als Zeitmessers. Arbeit des Alhazen über die Strahlenbrechung. Indische Planetentafeln. Störung der Länge des Mondes von Abul-Wefa erkannt. Astronomischer Congreß zu Toledo, zu welchem Alfons von Castilien Rabbiner und Araber berief. Sternwarte zu Meragha und späte Wirkung derselben auf den Timuriden Ulugh Beig zu Samarkand. Gradmessung in der Ebene zwischen Tadmor und Rakka. — Die Algebra der Araber aus zwei lange von einander unabhängig fließenden Strömen, einem indischen und einem griechischen, entstanden. Mohammed Ben-Musa, der Chowarezmier. Diophantus, erst gegen das Ende des 10ten Jahrhunderts von Abul-Wefa Buzjani ins Arabische übersetzt. — Auf demselben Wege, welcher den Arabern die Kenntniß der indischen Algebra zuführte, erhielten diese in Persien und am Euphrat auch die indischen Zahlzeichen und den sinnreichen Kunstgriff der Position, d. h. den Gebrauch des Stellenwerthes. Sie verpflanzten diesen Gebrauch in die Zollämter im nördlichen Afrika, den Küsten von Sicilien gegenüber. Wahrscheinlichkeit, daß die Christen im Abendlande früher als die Araber mit den indischen Zahlen vertraut waren und daß sie unter dem Namen des Systems des Abacus den Gebrauch der neun Ziffern nach ihrem Stellenwerthe kannten. Die Position tritt schon im Suanpan von Inner-Asien wie im tuscischen Abacus hervor. — Ob eine dauernde Weltherrschaft der Araber bei ihrer fast ausschließlichen Vorliebe für die wissenschaftlichen (naturbeschreibenden, physischen und astronomischen) Resultate griechischer Forschung einer allgemeinen und freien Geistescultur und dem bildend schaffenden Kunstsinne hätte förderlich sein können? S. 258—265 und Anm. S. 451—457.

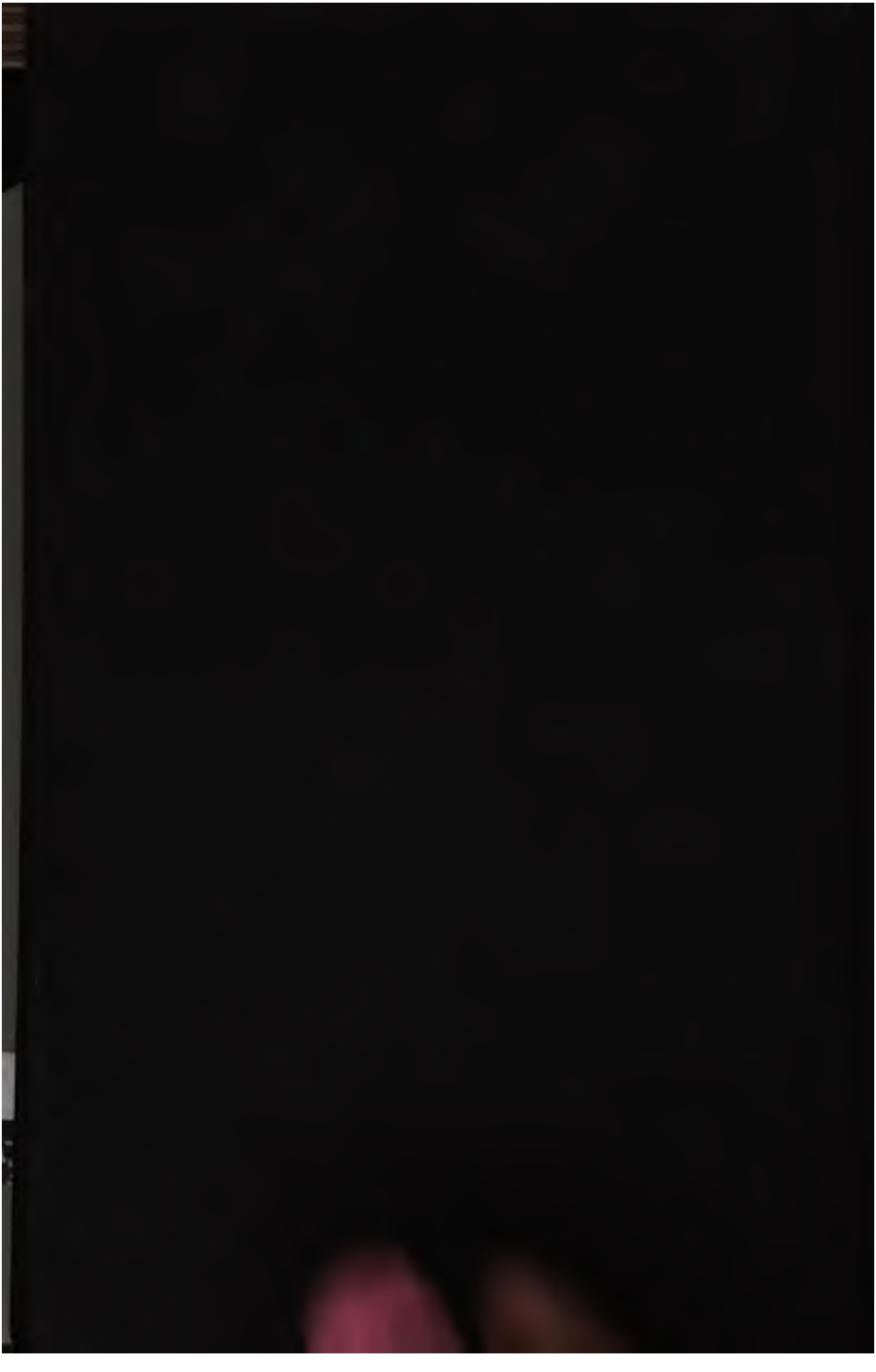
VI. Zeit der großen oceanischen Entdeckungen; Amerika

und das stille Meer. — Begebenheiten und Erweiterung wissenschaftlicher Kenntnisse, welche die Entdeckungen im Raume vorbereitet haben — Eben weil die Bekanntschaft der Völker Europa's mit dem westlichen Theile des Erdballs der Hauptgegenstand dieses Abschnittes ist, muß die unbestreitbare erste Entdeckung von Amerika in seiner nördlichen und gemäßigten Zone durch die Normänner ganz von der Wiederauffindung desselben Continents in den tropischen Theilen geschieden werden. — Als noch das Chalifat von Bagdad unter den Abbassiden blühte, wurde Amerika von Leif, dem Sohne Erik's des Rothen, bis zu 41° ½ nördl. Breite aufgefunden. Die Färöer und das durch Naddod zufällig entdeckte Island sind als Zwischenstationen, als Anfangspunkte zu den Unternehmungen nach dem amerikanischen Scandinavien zu betrachten. Auch die Ostküste von Grönland im Scoresby-Lande (Svalbord), die Ostküste der Baffinsbai bis 72° 55′ und der Eingang des Lancaster-Sunds und der Barrow-Straße wurden besucht. — Frühere? irische Entdeckungen. Das Weißmännerland zwischen Virginien und Florida. Ob vor Naddod und vor Ingolf's Colonisirung von Island diese Insel von Iren (Westmännern aus dem amerikanischen Groß-Irland) oder von den durch Normänner aus den Färöern verjagten irländischen Missionaren (Papar, die Clerici des Dicuil) zuerst bewohnt worden ist? — Der Nationalschatz der ältesten Ueberlieferungen des europäischen Nordens, durch Unruhen in der Heimath gefährdet, wurde nach Island übergetragen, das viertehalb hundert Jahre einer freien bürgerlichen Verfassung genoß, und dort für die Nachwelt gerettet. Wir kennen die Handelsverbindung zwischen Grönland und Neu-Schottland (dem amerikanischen Markland) bis 1347; aber da Grönland schon 1261 seine republicanische Verfassung verloren hatte und ihm, als Krongut Norwegens, aller Verkehr mit Fremden und also auch mit Island verboten war, so nimmt es weniger Wunder, daß Columbus, als er im Februar 1477 Island besuchte, keine Kunde von dem westlich gelegenen Neuen Continent erhielt. Zwischen dem norwegischen Hafen Bergen und Grönland gab es aber Handelsverkehr noch bis 1484. S. 266—277 und Anm. S. 457—462. — Weltgeschichtlich ganz verschieden von dem isolirten, folgenlosen Ereigniß der ersten normännischen Entdeckung des Neuen Continents ist seine Wiederauffindung in dem tropischen Theile durch Christoph Columbus gewesen, wenn gleich dieser Seefahrer, nur einen kürzeren Weg nach Ost-Asien suchend, weder je die Absicht hatte einen neuen Welttheil aufzufinden, noch, wie ebenfalls Amerigo Vespucci, bis zu seinem Tode glaubte andere als ost-asiatische Küsten berührt zu haben. — Der Einfluß, den die nautischen Entdeckungen am Ende des 15ten und im Anfang des 16ten Jahrhunderts auf die Bereicherung

der Ideenwelt ausgeübt haben, wird erſt verſtändlich, wenn man einen Blick auf diejenigen Jahrhunderte wirft, welche Columbus von der Blüthe wiſſenſchaftlicher Cultur unter den Arabern trennen. — Was der Aera des Columbus ihren eigenthümlichen Charakter gab, den eines ununterbrochenen und gelingenden Strebens nach erweiterter Erdkenntniß, war: das Auftreten einer kleinen Zahl kühner Männer (Albertus Magnus, Roger Bacon, Duns Scotus, Wilhelm von Occam), die zum freien Selbſtdenken und zum Erforſchen einzelner Naturerſcheinungen anregten; die erneuerte Bekanntſchaft mit den Werken der griechiſchen Litteratur; die Erfindung der Buchdruckerkunſt; die Mönchsgeſandtſchaften an die Mongolenfürſten und die mercantiliſchen Reiſen nach Oſtaſien und Südindien (Marco Polo, Mandeville, Nicolo de' Conti); die Vervollkommnung der Schifffahrtskunde; der Gebrauch des Seecompaſſes oder die Kenntniß von der Nord- und Südweiſung des Magnets, welche man durch die Araber den Chineſen verdankt. S. 277—298 und Anm. S. 462—472. — Frühe Schifffahrten der Catalanen nach der Weſtküſte des tropiſchen Afrika, Entdeckung der Azoren, Weltkarte des Picigano von 1367. Verhältniß des Columbus zu Toscanelli und Martin Alonſo Pinzon. Spät erkannte Carte von Juan de la Coſa. — Südſee und ihre Inſeln. S. 299—315 und Anm. S. 473—481. — Entdeckung der magnetiſchen Curve ohne Abweichung im atlantiſchen Ocean. Bemerkte Inflexion der Iſothermen hundert Seemeilen in Weſten der Azoren. Eine phyſiſche Abgrenzungslinie wird in eine politiſche verwandelt; Demarcationslinie des Pabſtes Alexander VI vom 4 Mai 1493. — Kenntniß der Wärmevertheilung; die Grenze des ewigen Schnees wird als Function der geographiſchen Breite erkannt. Bewegung der Gewäſſer im atlantiſchen Meeresthale. Große Tangwieſen. S. 316—327 und Anm. S. 481—485. — Erweiterte Anſicht der Welträume; Bekanntſchaft mit den Geſtirnen des ſüdlichen Himmels; mehr beſchauliche als wiſſenſchaftliche Kenntniß! — Vervollkommnung der Methode den Ort des Schiffes zu beſtimmen; das politiſche Bedürfniß die Lage der päbſtlichen Demarcationslinie feſtzuſetzen vermehrt den Drang nach praktiſchen Längenmethoden. — Die Entdeckung und erſte Coloniſation von Amerika, die Schifffahrt nach Oſtindien um das Vorgebirge der guten Hoffnung treffen zuſammen mit der höchſten Blüthe der Kunſt, mit dem Erringen eines Theils der geiſtigen Freiheit durch die religiöſe Reform, als Vorſpiel großer politiſcher Umwälzungen. Die Kühnheit des genueſiſchen Seefahrers iſt das erſte Glied in der unermeßlichen Kette verhängnißvoller Begebenheiten. Zufall, nicht Betrug und Ränke von Amerigo Veſpucci, haben dem Feſtland von Amerika den Namen des Columbus entzogen. — Einfluß

des Neuen Welttheils auf die politischen Institutionen, auf die Ideen und Neigungen der Völker im alten Continent. S. 327—340 und Anm. S. 485—496.

VII. Zeit der großen Entdeckungen in den Himmelsräumen durch Anwendung des Fernrohrs; Vorbereitung dieser Entdeckungen durch richtigere Ansicht des Weltbaues. — Nicolaus Copernicus beobachtete schon mit dem Astronomen Brudzewski zu Krakau, als Columbus Amerika entdeckte. Ideelle Verkettung des 16ten und 17ten Jahrhunderts durch Peurbach und Regiomontanus. Copernicus hat sein Weltsystem nie als Hypothese, sondern als unumstößliche Wahrheit aufgestellt. S. 341—353 und Anm. S. 496—506. — Kepler und die empirischen von ihm entdeckten Gesetze der Planetenbahnen S. 353 bis 355 und Anm. S. 506 (auch S. 363—365 und Anm. S. 512 bis 513). — Erfindung des Fernrohrs; Hans Lippershey, Jacob Adriaansz (Metius), Zacharias Jansen. Erste Früchte des teleskopischen Sehens: Gebirgslandschaften des Mondes; Sternschwärme und Milchstraße, die vier Trabanten des Jupiter; Dreigestaltung des Saturn; sichelförmige Gestalt der Venus; Sonnenflecken und Rotationsdauer der Sonne. — Für die Schicksale der Astronomie und die Schicksale ihrer Begründung bezeichnet die Entdeckung der kleinen Jupiterswelt eine denkwürdige Epoche. Die Jupitersmonde veranlassen die Entdeckung der Geschwindigkeit des Lichts, und die Erkenntniß dieser Geschwindigkeit führt zu Erklärung der Aberrations-Ellipse der Fixsterne, d. i. zu dem sinnlichen Beweise von der translatorischen Bewegung der Erde. — Den Entdeckungen von Galilei, Simon Marius und Johann Fabricius folgte das Auffinden der Saturnstrabanten durch Huygens und Cassini, des Thierkreislichtes als eines kreisenden abgesonderten Nebelringes durch Childrey, des veränderlichen Lichtwechsels von Fixsternen durch David Fabricius, Johann Bayer und Holwarda. Sternloser Nebelfleck der Andromeda von Simon Marius beschrieben. S. 355—369 und Anm. S. 507—514. — Wenn auch das siebzehnte Jahrhundert in seinem Anfang der plötzlichen Erweiterung der Kenntnisse der Himmelsräume durch Galilei und Kepler, an seinem Ende den Fortschritten des reinen mathematischen Wissens durch Newton und Leibnitz seinen Hauptglanz verdankt, so hat doch auch in dieser großen Zeit der wichtigste Theil der physikalischen Probleme in den Processen des Lichts, der Wärme und des Magnetismus eine befruchtende Pflege erfahren. Doppelte Strahlenbrechung und Polarisation; Spuren von der Kenntniß der Interferenz bei Grimaldi und Hooke. William Gilbert trennt den Magnetismus von der Electricität. Kenntniß von dem periodischen Fortschreiten der Linien ohne Abweichung. Halley's frühe Vermuthung, daß das Polarlicht (das Leuchten

der Erde) eine magnetiſche Erſcheinung ſei. Galilei's Thermoſcope und Benutzung derſelben zu einer Reihe regelmäßiger täglicher Beobachtungen auf Stationen verſchiedener Höhe. Unterſuchungen über die ſtrahlende Wärme. Torricelli's Röhre und Höhenmeſſungen durch den Stand des Queckſilbers in derſelben. Kenntniß der Luftſtröme und des Einfluſſes der Rotation der Erde auf dieſelben. Drehungsgeſetz der Winde, von Bacon geahndet. Glücklicher, aber kurzer Einfluß der Academia del Cimento auf die Gründung der mathematiſchen Naturphiloſophie auf dem Wege des Experiments. — Verſuche die Luftfeuchtigkeit zu meſſen; Condenſations-Hygrometer. — Electriſcher Proceß, telluriſche Electricität; Otto von Guerike ſieht das erſte Licht in ſelbſthervorgerufener Electricität. — Anfänge der pneumatiſchen Chemie; beobachtete Gewichtszunahme bei Oxydation der Metalle; Cardanus und Jean Rey, Hooke und Mayow. Ideen über einen Grundſtoff des Luftkreiſes (Spiritus nitro-aëreus), welcher an die ſich verkalkenden Metalle tritt, für alle Verbrennungs-Proceſſe und das Athmen der Thiere nothwendig iſt. — Einfluß des phyſikaliſchen und chemiſchen Wiſſens auf die Ausbildung der Geognoſie (Nicolaus Steno, Scilla, Liſter); Hebung des Meeresbodens und der Küſtenländer. In der größten aller geognoſtiſchen Erſcheinungen, in der mathematiſchen Geſtalt der Erde, ſpiegeln ſich erkennbar die Zuſtände der Urzeit ab, d. h. die primitive Flüſſigkeit der rotirenden Maſſe und ihre Erhärtung als Erdſphäroid. Gradmeſſungen und Pendelverſuche in verſchiedenen Breiten. Polar-Abplattung. Die Erdgeſtaltung wird von Newton aus theoretiſchen Gründen erkannt, und ſo die Kraft aufgefunden, von deren Wirkung die Kepler'ſchen Geſetze eine nothwendige Folge ſind. Die Auffindung einer ſolchen Kraft, deren Daſein in Newton's unſterblichem Werke der Principien entwickelt wird, iſt faſt gleichzeitig mit den durch die Infinitesimal-Rechnung eröffneten Wegen zu neuen mathematiſchen Entdeckungen geweſen. S. 369—394 und Anm. S. 514—520.

VIII. Vielſeitigkeit und innigere Verkettung der wiſſenſchaftlichen Beſtrebungen in der neueſten Zeit. — Rückblick auf die Hauptmomente in der Geſchichte der Weltanſchauung, die an große Begebenheiten geknüpft ſind. — Die Vielſeitigkeit der Verknüpfung alles jetzigen Wiſſens erſchwert die Abſonderung und Umgrenzung des Einzelnen. — Die Intelligenz bringt fortan Großes, faſt ohne Anregung von außen, durch eigene innere Kraft nach allen Richtungen hervor. Die Geſchichte der phyſiſchen Wiſſenſchaften ſchmilzt ſo allmälig mit der Geſchichte von der Idee eines Naturganzen zuſammen. S. 395—400 und Anm. S. 520.